SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT

QK
1
S93

UTGIVEN AV

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

REDIGERAD AV

TORSTEN LAGERBERG

BAND 14

1920

UTGIVNINGSTIDER

Häftet	1, sid.	1—128	den 21	juni 1920
»	2—3, »	129—340	» 18	okt. 1920
»	4, »	341—353	» 30	nov. 1920

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

1. Avhandlingar.

Sid.

AFZELIUS, K., Einige Beobachtungen über die Samenentwicklung der Aponogetonaceae 168

ALM, C. G., Gyrophora rugifera (Nyl.) Th. Fr. funnen i Torne Lappmark. [Gyrophora rugifera (Nyl.) Th. Fr. in Torne Lappmark gefunden.] 344

ARNELL, H. W., Epipogium aphyllum i Värmland. (Epipogium aphyllum in Värmland.) 348

ARRHENIUS, O., Yta och arter. I. (Fläche und Arten. I.) 327

EKSTRAND, H., Über die Mikrosporenbildung von Isoëtes echinosporum 312

ERDTMAN, G., Einige geobotanische Resultate einer pollenanalytischen Untersuchung von südwestschwedischen Torfmooren 292

FALCK, K., Mykogeografiska anteckningar från Medelpad. (Mykogeographische Notizen aus Medelpad.) 223

FLORIN, R., Einige chinesische Tertiärpflanzen 239

FRIES, E. Th., Några gotländska växtlokaler. (Einige gotländische Pflanzenfundorte.) 341

HALDEN, B. E., Om de norrländska skalbankarnas växtgeografiska betydelse. Sorbus suecica Krok som relikt i Hälsingland? (Über die pflanzengeographische Bedeutung der norrländischen Schalenbänke. Sorbus suecica Krok als Relikt in Hälsingland?) 194

HALLE, T. G., Psilophyton Hedei n. sp. probably a land-plant from the Silurian of Gothland 258

HALLGREN, C. B., Om Scirpus radicans Schkuhr. vid Sunne i Värmland. (Über Scirpus radicans Schkuhr. bei Sunne in Värmland.) 94

HEDLUND, T., Om förekomst av Orchis mascula L. nära Norrtälje. (Über das Vorkommen von Orchis mascula L. unweit Norrtälje.) 348

HESSELMAN, H., Agrostis clavata Trin., en växt under utbredning i vårt land? (Agrostis clavata Trin., eine Pflanze in Verbreitung in Schweden?) 90

—»—, Några tillägg till »Stockholmstraktens växter». (Einige Nachträge zu »Die Pflanzen der Stockholmer Gegend».) 91

—»—, Cotoneaster melanocarpa Lodd i Södermanland. (Cotoneaster melanocarpa Lodd in Södermanland.) 92

—»—, Usnea longissima Ach. i Värmland. (Usnea longissima Ach. in Värmland.) 349

—»—, Ajuga reptans L., funnen i Medelpad. (Ajuga reptans L., in Medelpad gefunden.) 349

HOLMGREN, Bj., Upprop 94
—»—, Några tillägg till »Stockholmstraktens växter». (Einige Nachträge zu »Die Pflanzen der Stockholmer Gegend».) 346
JOHANSSON, N., Neue mesozoische Pflanzen aus Andö in Norwegen 249
JUEL, H. O., Über Hyphelia und Ostracoderma, zwei von Fries aufgestellte Pilzgattungen 212
LINDFORS, Th., Einige bemerkenswerte, aus Kulturerde isolierte Pilze 267
LUNDEGÅRDH, H., Den ekologiska stationen på Hallands Väderö. (Die ökologische Station auf Hallands Väderö.) 244
LUNDQVIST, G., Pollenanalytiska åldersbestämningar av flygsandsfält i Västergötland. Pollenanalytische Altersbestimmungen von Flugsandsfeldern in Västergötland.) 176
MAGNUSSON, A. H., Lavsamling. (Flechtensammlung.) 351
MALME, G. O. A:n, Über die Dornen von Zizyphus Juss. 190
MALMSTRÖM, C., Trapa natans L. i Sverige. (Trapa natans L. in Schweden.) 39
MÖRNER, C. Th., Calypso i Norrbotten. (Calypso in Norrbotten.) ... 94
PALM, Bj., Preliminary notes on pollen development in tropical Monocotyledons 261
PALMÉR, J., Hippophaës rhamnoides L. i Bohuslän. (Hippophaës rhamnoides L. in Bohuslän.) 88
—»—, Thymus Serpyllum L. i Bohuslän. (Thymus Serpyllum L. in Bohuslän.) 345
ROMELL, L.-G, Sur la règle de distribution des fréquences 1
—»—, Physionomistique et écologie raisonée 136
ROSENBERG, O., Weitere Untersuchungen über die Chromosomenverhältnisse in Crepis 319
SAMUELSSON, G., De nordiska Sagittaria-arterna. (Die nordischen Sagittaria-Arten.) 21
—»—, Några marchantiacé-fynd jämte en översikt av Nordens marchantiaceer. (Einige Marchantiazeen-Funde nebst einer Übersicht über die Marchantiazeen des Nordens.) 129
SANDEGREN, R., Najas flexilis i Fennoskandia under postglacialtiden. (Najas flexilis in Fennoskandia während postglazialer Zeit.) 147
SEGERSTRÖM, A. L., Några växtfynd från Öland. (Einige Pflanzenfunde aus Öland.) 350
SERNANDER, R., En supralitoral havsstrandsäng från den äldre bronsåldern bevarad i det inre Uppland. (Eine supralitorale, im inneren Uppland erhaltene Meeresuferwiese aus dem älterem Bronzealter.) 330
SKOTTSBERG, C., Remarks on Splachnidium rugosum (L.) Grev. 277
STÅLFELT, M. G., Ein neuer Fall von tagesperiodischem Rhythmus 186
SVENSSON, J., En gammal berättelse om sjönöten i Småland. (Ein alter Bericht über die Wassernuss in Småland.) 82
SÖDERBERG, E., Sektorial panaschering hos Juniperus Sabina. (Sektoriale Panaschüre bei Juniperus Sabina.) 92
SÖRLIN, A., Några växtlokaler i Västerbotten. (Einige Pflanzenfundorte in Västerbotten.) 288

TENGWALL, T. Å. och ALM, C. G., Floristiska bidrag från Karesuando och norra delen av Jukkasjärvi socknar. (Floristische Beiträge aus dem Kirchspiele Karesuando und dem nördlischen Teil des Kirchspiels Jukkasjärvi.) 232
TÄCKHOLM, G., On the cytology of the genus Rosa 300

2. Referat.

GLÜCK, H., Blatt- und blütenmorphologische Studien. (Ref. av G. Erdtman.) 352

3. In Memoriam.

BAARD KAALAAS. (Av H. W. Arnell.) 95

4. Svenska Botaniska Föreningen.

Sammanträden 124
Nya medlemmar 126, 355
Vårutflykten 1919. (Av E. Almquist.) 97
Exkursionen till Skåne juni 1919. (Av R Sernander.) 99
Statsanslag 126
Anslag ur teaterlotteriet 355

Notiser 127

ARTFÖRTECKNING.

I nedanstående förteckning upptagas i allmänhet endast sådana växter, som blivit i något avseende utförligare behandlade. Nya arter äro tryckta med fetstil.

	Sid.
Agapanthus	263
Agrostis clavata	90
Ajuga reptans	349
Alopecurus ventricosus	331
Anthericum Liliago	118
Aponogeton Guillotii	172
» quadrangularis	169
» ulvaceus	169
» **violaceus**	168
Areca triandra	265
Arum maculatum	106
Calypso bulbosa	94, 289
Carex nardina	232
Carludovica macropoda	266
Carpinus sp.	242
» Betulus	101
Caryota sp.	265
Catabrosa aquatica	333
Chara foetida	333
Chaetomium Boulangeri	270
Cladophlebis sp.	251
Comptonia **Anderssonii**	240
Cormonema spinosum	192
Costus cylindricus	265
Cotoneaster melanocarpa	92
Crepis alpina	322
» amplexicaule	321
» biennis	323
» blattarioides	321
» Jaquini	323
» Reuteriana	320
Crepis virens	321
Cryptanthus acaulis	263
Curculigo recurvata	263
Curcuma colorata	265
Dianella sp.	262
Dianthus arenarius	120
Elatocladus sp.	256
Epipogium aphyllum	348
Eriocaulon truncatum	264
Eucharis	263
Eustrephus latifolius	262
Feildenia sp.	253
Flagellaria indica	264
Glaux maritima	331
Glyceria distans	331
Grimaldia sibirica	134
Gymnoascus **stipitatus**	268
Gyrophora rugifera	344
Heliconia Bihai	265
Heteranthera reniformis	262
Hieracium dichotomum	351
» subgotlandicum	351
» Westöötii	351
Hierochloë odorata v. **oelandica**	350
Hippophaës rhamnoides	88
Hymenocallis litoralis	263

	Sid.
Hyphelia pulvinata	217
» terrestris	217
Isoëtes echinosporum	312
Juncus Gerardi	331
Juniperus Sabina	92
Limnocharis flava	261
Lunaria rediviva	111
Luzula nivalis	232
Microcasia pygmaea	266
Myriophyllum alterniflorum	298
Najas flexilis	147
Neesiella pilosa	130
Orchis mascula	348
Palisota Barteri	264
Paspalum conjugatum	264
Pedicularis flammea	232
Phalaenopsis amabilis	265
Phyllites sp.	242
Pinus sp.	240
Pisum sativum	186
Pitcairnia sp.	263
Polianthes tuberosa	263
Pothos sp.	266
Primula farinosa	333
Psilophyton (?) **Hedei** n. sp.	258
Pterygospermum sp.	265
Puccinia Geranii	225
» gigantea	229
» Morthieri	225
» persistens	230
» rubefaciens	226
Quercus sessiliflora	295
Rheo discolor	264
Rosa contracta	305
» Grenieri	305
» hirti-grossidens	308
Rosa Jebei	305
» *libanotica	306
» Mattsonii	308
» oblonga	308
» sicula	305
» *solanifolia	306
» *subcristata	306
Sagittaria sagittifolia	21
» natans	21
Sanseviera macrophylla	262
Sciadopitytes **Lagerheimii**	254
» Nathorstii	253
» **persulcata**	255
Scirpus adicans	94
» Tabernaemontani	331
Scutellaria hastaefolia	334
Scutia buxifolia	192
Sorbus succica	194
Splachnidium rugosum	277
Sporormia fasciculata	273
Stemona javanica	262
» moluccana	262
Stutiopteris germanica	104
Tacca cristata	263
Taeniopteris sp.	251
Taraxacum gotlandicum	351
Thalictrum aquilegiifolium	113
Thymus Serpyllum	345
Tilachlidium **atratum**	274
Trapa natans	39, 82
» » f. muzzanensis	50
Triglochin maritimum	331
Usnea longissima	349
Uromyces Geranii	225
Urophlyctis haemisphaerica	227
Veronica longifolia	334
Viola uliginosa	97
Zizyphus oblongifolia	191

SUR LA RÈGLE DE DISTRIBUTION DES FRÉQUENCES.

PAR

LARS-GUNNAR ROMELL.

Nombre de recherches statistiques ont établi d'une manière assez conforme ce que Raunkiær nomme la loi de distribution des fréquences. Cette règle se rapporte à la répartition des espèces dans les différentes classes de fréquence et elle se laisse le mieux formuler graphiquement en traitant le nombre (en %) des espèces dans chaque classe comme fonction du taux de fréquence coordiné. Supposé que la distribution dans des classes soit bien appropriée, on obtient de cette façon une courbe assez régulière, qui en général montre deux sommets, l'un au-dessus des taux de fréquence minimes, l'autre au-dessus des plus élevés. Le minimum de la courbe est généralement situé au-dessus des taux de fréquence inframaximaux. Moins constante est la situation du maximum, parceque c'est tantôt le premier, tantôt le second sommet qui est le plus élevé. Dans des cas extrêmes l'un des sommets peut disparaître complètement.

Telle est la loi de distribution florale. On parlerait mieux peutêtre d'une règle, toute étonnante que soit en grands traits la concordance des résultats obtenus dans les formations les plus différentes.

Les meilleures et les plus nombreuses recherches ont été faites d'après la méthode connue de Raunkiær. Comme on le voit dans son rapport (1918, p. 26) toutes les courbes acquises à l'aide de cette méthode cadrent bien ensemble. Elles commencent toutes par un sommet relativement élevé dans la première des cinq classes de fréquence employées, elles descendent à un minimum dans la troisième ou quatrième classe et finissent par un second sommet, moins élevé que le premier.

Palmgren, qui a fait une étude très soignée sur la végétation des »lövängar» d'Åland, a travaillé avec des îles entières, mesurant des kilomètres carrés, tandis que l'on opère d'après la méthode de Raunkiær avec de petits terrains échantillons de $^1/_{10}$ m^2 de grandeur. Néanmoins, Palmgren a établi une règle de répartition analogue. Ses courbes diffèrent de celles de Raunkiær par le trait caractéristique que le second sommet est ici le plus élevé.

Les courbes résultant des recherches de Jaccard (1901, 1902 *a*, *b*) sur les prairies alpines, ressemblent plus à celles de Raunkiær, bien que les terrains échantillons employés sont assez grands (leur grandeur exacte ne ressort pas clairement des publications citées). Cependant le second sommet fait défaut ici; la courbe descend toujours des taux minimes jusqu'aux plus élevés, mais plus rapidement au début qu'à la fin.

Pour expliquer les faits purement empiriques que je viens de citer, Raunkiær se figure qu'une formation végétale est composée de deux sortes de commensales. L'une serait les espèces adaptées spécialement aux facteurs du milieu et l'autre un nombre d'espèces, moins adaptées, venues par hasard, pour ainsi dire, occuper l'espace laissé libre par les premières.

Palmgren a des idées semblables, mais il les pousse beaucoup plus loin. Il se croit forcé d'attribuer au pur hasard le rôle prépondérant dans la distribution du gros de la végétation de ses îles. Au premier abord, dit-il, il était incliné à expliquer la bigarrure du tapis végétal par des différences minimes dans les facteurs édaphiques; mais l'approfondissement de ses études l'a convaincu que ce n'est pas le cas. Il croit plutôt que par suite de la surface limitée des îles et du grand nombre d'espèces adaptées, toutes ne peuvent pas trouver place. Ainsi la composition de la végétation d'une île serait déterminée non par les conditions écologiques qu'elle offre, mais par l'ordre dans lequel les différentes espèces seraient venues la coloniser. Je remarque que l'approfondissement dont Palmgren parle ne consiste point en mesurages ou analyses chimiques, mais entièrement en analyses floristiques et considérations des faits numériques qui s'expriment dans les courbes citées plus haut.

Jaccard a encore une autre explication. Il cherche la cause des faits trouvés dans la différente plasticité des espèces, dont »les unes sont exclusives, les autres tolérantes, tandis que d'autres paraissent presqu'indifférentes et sont susceptibles de s'accomoder de conditions fort variées.» (1902 *a*, p. 127). Dans la prédominance des

espèces rares, encore plus accentuée, il paraît, dans les prairies alpines que dans les »lövängar» de Palmgren, Jaccard ne voit donc aucune cause de douter de l'hypothèse de travail de l'écologie dont Palmgren est si incliné à nier toute importance pour ses terrains de recherche.

Aucune des explications citées n'est basée sur un raisonnement cherchant à débrouiller de quelles prémisses on aurait à attendre de pareilles courbes. Ce n'est même pas le cas chez Palmgren où les explications ont bien l'air de conclusions.

Il me semble être une nécessité logique, qu'une telle recherche soit faite avant qu'on se mette à tirer des conclusions quelconques des courbes empiriques. C'est donc ce but que je me suis posé dans le présent mémoire.

1. Points de départ des calculs.

D'abord je pose que l'hypothèse fondamentale de l'écologie soit strictement vraie. Je pose encore que les différents facteurs écologiques se combinent à former des stations d'après les lois de la probabilité. Ceci posé, je veux chercher le nombre relatif d'espèces à attendre dans les différentes classes de fréquence.

Je regarde un territoire homogène, mais non uniforme, c. à d. un territoire où les facteurs écologiques n'ont pas partout les mêmes valeurs, mais où les écarts de la moyenne ne sont nulle-part systématiques. Si l'on prend quantité de petits terrains-échantillons dans un tel territoire et si l'on considère les valeurs qu'un seul facteur quelconque a dans ces échantillons, les fréquences de ces diverses valeurs regardées comme fonction des valeurs coordinées, doivent former une courbe de fréquence. Supposons encore, pour simplifier, que cette courbe de fréquence, pour chacun des facteurs, ait la forme normale du type A (Charlier, p. 60). En effet, si la variation n'est pas discontinuement limitée de l'un ou l'autre côté et si les diverses gradations des facteurs réalisées peuvent être regardées comme causées par des »erreurs élémentaires», p. ex. par de petites diversités dans l'exposition vers le soleil, le vent etc. dues à des différences topographiques accidentelles, nous avons le droit de prétendre, qu'il en est ainsi.

Je définie maintenant station comme une combinaison distincte des divers facteurs, réalisée dans le territoire. Puis rangeons, pour ne pas obtenir un nombre infini de stations, les gradations de chaque

facteur en classes, de sorte que toutes ses valeurs dans l'espace d'une classe soient regardées comme une seule.

D'après notre première prémisse la présence ou l'absence d'une station quelconque dans un endroit donné détermine la présence ou l'absence des espèces qui y sont adaptées. Posons d'abord qu'une espèce soit adaptée à chaque station différente. Dans ce cas, les fréquences des espèces sont la même chose que les fréquences des stations coordinées. Nous nous occuperons donc en attendant seulement avec celles-ci.

J'introduis encore la fiction de stations-élémentaires, que je définie comme une unité de surface justement aussi petite, qu'elle ne peut nulle part dans le territoire renfermer plus d'une station.

Tout ceci posé, nous voulons d'abord examiner la combinaison de 3 facteurs, auxquels nous donnons, à chacun, 10 gradations. Deux cas se présentent qui exigent un traitement séparé: ou la combinaison des facteurs est complètement libre, ou il y a une corrélation entre eux qui influence la combinaison. Si la corrélation entre deux facteurs est absolue, tous les deux réagissent comme étant un seul facteur; ce cas n'exige donc aucun traitement spécial. Mais les cas, où le coefficient de corrélation a une autre valeur que 0 ou 1, sont à regarder séparément.

Tableau I. — **Fréquences, dans un matériel de 1 million, des 100 combinaisons de 2 facteurs chacun avec 10 gradations. Combinaison libre.**

1	6	34	113	206	206	113	34	6	1
6	64	382	1 258	2 285	2 285	1 258	382	64	6
34	382	2 281	7 523	13 660	13 660	7 523	2 281	382	34
113	1 258	7 523	24 810	45 051	45 051	24 810	7 523	1 258	113
206	2 285	13 660	45 051	81 808	81 808	45 051	13 660	2 285	206
206	2 285	13 660	45 051	81 808	81 808	45 051	13 660	2 285	206
113	1 258	7 523	24 810	45 051	45 051	24 810	7 523	1 258	113
34	382	2 281	7 523	13 660	13 660	7 523	2 281	382	34
6	64	382	1 258	2 285	2 285	1 258	382	64	6
1	6	34	113	206	206	113	34	6	1

Tableau II. — **Fréquences, dans un matériel de 1 million, des 100 combinaisons de 2 facteurs chacun avec 10 gradations. Coefficient de corrélation 0,5.**

34	140	253	204	73	15	1	0	0	0
140	847	2 275	2 781	1 530	375	40	2	0	0
253	2 275	9 138	16 580	13 580	5 032	839	61	2	0
204	2 781	16 580	44 810	54 675	30 110	7 470	839	40	1
73	1 530	13 580	54 675	99 250	81 380	30 110	5 032	375	15
15	375	5 032	30 110	81 380	99 250	54 675	13 580	1 530	73
1	40	839	7 470	30 110	54 675	44 810	16 580	2 781	204
0	2	61	839	5 032	13 580	16 580	9 138	2 275	253
0	0	2	40	375	1 530	2 781	2 275	847	140
0	0	0	1	15	73	204	253	140	34

2. Premier cas. Combinaison libre de trois facteurs à dix gradations.

Le nombre des combinaisons entre deux des facteurs est de 100, les fréquences de chacune dans un matériel de 1 million sont celles données dans le tableau I, si nous regardons toute la variation pour chaque facteur compris entre les limites $\pm 3{,}96\ \sigma$ (l'erreur commise est plus petite que 1 sur 20 000).

Le nombre des combinaisons entre tous les trois facteurs est de 1 000. Leurs fréquences relatives sont à calculer facilement à l'aide d'un tableau semblable au tableau I, mais que je supprime ici pour épargner de l'espace. Parmi les 1 000 combinaisons 176 sont si peu fréquentes que, dans un matériel de 1 million, leur probabilité de ne pas être représentées du tout est plus grande que celle d'y paraître une seule fois. Elles ont été omises dans le calcul suivant. La probabilité des autres varie de $\frac{1}{1\,000\,000}$ jusqu'à $\frac{23\,399}{1\,000\,000.}$ Cela veut dire, qu'en prenant une seule station-élémentaire d'un très grand matériel, la probabilité qu'une certaine combinaison définie des 824 en question y soit représentée est $\frac{1}{1\,000\,000}, \ldots, \frac{23\,399}{1\,000\,000.}$

Regardons une combinaison spéciale quelconque et nommons sa probabilité p. Alors, en prenant un échantillon de plus d'une station-élémentaire, disons n à la fois, d'un très grand matériel, la probabilité que la combinaison regardée y soit représentée — c'est à dire qu'elle apparaît au moins une fois — est $1-(1-p)^n$. (Hack, p. 12—13).

Cette déduction est exacte si chacune des n stations-élémentaires comprises dans un échantillon est prise accidentellement et indépendamment sur le territoire. Si les n stations-élémentaires forment un terrain continu, ce n'est pas tout à fait la même chose. Si un terrain-échantillon renferme par ex. 2 stations-élémentaires il est plus vraisemblable que les deux représentent ou la même station ou deux assez analogues, plutôt que de très différentes. Cependant, cela n'emmènera en réalité, il me semble, que la nécessité de prendre des échantillons plus étendus (en stations-élémentaires) que d'après les calculs, pour pouvoir compter sur un nombre donné de combinaisons différentes dans chaque échantillon. La répartition des combinaisons entre ces échantillons, avec laquelle nous nous occuperons, se fera pourtant d'après leurs probabilités, si ces échantillons sont pris indépendamment et accidentellement dans le territoire, comme nous le supposerons toujours.

Or, la question qui nous intéresse est celle-ci: Si je prends quantité de tels échantillons, disons 100, sur combien d'entre elles la combinaison regardée doit-elle se trouver, sur combien non? Le théorème de Bernouilli nous donne la réponse (Hack, p. 56): la répartition la plus probable est telle, que la station en question soit représentée dans $100\cdot[1-(1-p)^n]$ des 100 échantillons et qu'elle manque dans $100\cdot(1-p)^n$. Donc, pour chaque combinaison, je pars de sa probabilité p, et j'en calcule le pourcentage des échantillons où elle doit se trouver, si ces échantillons comprennent soit toujours 10, soit toujours 100 etc. jusqu'à 100 000 stations-élémentaires. Sauf pour les échantillons les plus grands il y a toujours un certain nombre de combinaisons qui ont plus de probabilité de n'être représentées dans aucun échantillon que de l'être une fois sur 100. Celles-là ont été omises dans le calcul suivant.

Je me suis servi des chiffres obtenus pour dresser le tableau III de la façon suivante. J'ai additionné les nombres de combinaisons qui le plus probablement seront représentées sur 1 à 20 échantillons, puis les chiffres correspondant à 21 jusqu'à 40 échantillons etc. En d'autres termes, j'ai distribué les combinaisons dans 5 classes

de fréquence, correspondantes à celles employées par RAUNKIÆR. Les nombres sont exprimés en pourcent de toutes les combinaisons probablement représentées dans 100 échantillons; ce nombre est aussi indiqué dans la quatrième colonne du tableau.

Tableaux III—IV. **Répartition probable des combinaisons de 3 facteurs, chacun avec 10 gradations, sur 100 aires échantillons.**

No		Nombre de stations-élémentaires sur chaque aire	Combinaisons réalisées dans 100 aires	Pourcentages des combinaisons réalisées se trouvant sur n des 100 aires				
				n=1—20	21—40	41—60	61—80	81—100
I	Combinaison libre	10	208	96	4	—	—	—
II		100	432	79	7	6	6	2
III		500	552	62	9	4	9	16
IV		1 000	640	56	11	8	4	21
V		10 000	824	42	6	8	7	37
VI		100 000	824	15	7	2	9	67
VII	Corrélation entre deux des facteurs	10	188	96	4	—	—	—
VIII		50	320	79	13	6	2	—
IX		100	368	73	14	6	5	2
X		500	516	64	9	5	7	15
XI		1 000	572	53	14	8	4	21
XII		10 000	720	41	8	7	7	37
XIII		100 000	720	15	6	4	9	66

3. Deuxième cas. Combinaison de trois facteurs; corrélation entre deux des facteurs.

Dans la combinaison des facteurs écologiques dans la nature la corrélation entre les facteurs joue certes souvent un rôle. Une corrélation entre des variations de la topographie et d'autres facteurs est presque certaine a priori dans un territoire comme l'archipel

extérieur de Stockholm par ex. Mais souvent une corrélation des facteurs s'y mêle sans doute aussi dans des cas où on ne peut le prévoir (Voir par ex. la recherche de Vriens et Tijmstra 1912 sur les qualités des sols du district Deli dans l'île de Sumatra). Il est donc nécessaire d'examiner si ce phénomène peut altérer nos résultats.

Dans ce but j'ai calculé le tableau II montrant les fréquences des 100 combinaisons de deux facteurs que l'on peut attendre dans un matériel de 1 million, s'il existe une corrélation entre les facteurs telle que le coefficient de corrélation soit 0,5. Des 100 combinaisons possibles 12 ne sont pas réalisées. J'ai combiné les 88 qui restent avec le troisième facteur comme ci-dessus dans le cas 1. Des 880 combinaisons possibles 160 ne sont probablement pas représentées dans un matériel de 1 million. Elles ont été supprimées. Le reste du calcul se fait comme dans le cas 1. Le résultat est donné dans le tableau IV.

4. Nombreux facteurs avec nombre de gradations.

Si l'on range, dans l'ordre de leurs fréquences, les combinaisons des trois facteurs le long d'une droite, espacées régulièrement, et si l'on prend ces fréquences comme ordinées d'une courbe, on verra que celle-ci ressemble à une demie courbe binomiale. Il me semble, que plus le nombre des facteurs considérés et des gradations de chacun d'eux jouant un rôle augmentera, plus cette ressemblance s'approchera d'une coïncidance.

En admettant que cela soit le cas, j'ai fait un calcul comme ci-dessus, partant de la courbe idéale et en me servant des chiffres donnés par Johannsen (p. 74). Pour le calcul j'ai divisé la demie-courbe dans 20 classes à $0{,}2\ \sigma$ (Je regarde donc toute la variation comprise entre $\pm 4\ \sigma$, l'erreur commise étant moins que 1 sur 70 000). Le résultat exprimé comme auparavant se trouve dans le tableau V.

Il ressort de ce tableau qu'un certain rapport entre le nombre de stations-élémentaires, comprises dans chaque échantillon, et le nombre total des stations différentes dans le matériel dont nous tirons les échantillons donne les mêmes résultats, quel que soit ce dernier nombre. Au moins cette règle est valable pour 200 jusqu'à 10 000 combinaisons différentes, l'espace qu'embrassent nos calculs.

Tableau V. — **Répartition probable des combinaisons de nombre de facteurs, avec nombre de gradations, sur 100 aires échantillons.**

No	Nombre total des stations distinctes dans le territoire regardé	Grandeur des aires, en stations-élémentaires		Combinaisons réalisées sur 100 aires		Pourcentages des combinaisons réalisées se trouvant sur n des 100 aires				
		Nombre absolu	Pourcentages du nombre total des stations	Nombre absolu	Pourcentages du nombre total	n=1—20	21—40	41—60	61—80	81—100
XIV	200	10	5	130	65	100	—	—	—	—
XV		20	10	150	75	73	27	—	—	—
XVI		200	100	170	85	32	9	12	12	35
XVII		2 000	1 000	200	100	20	8	7	5	60
XVIII		10 000	5 000	200	100	15	0	5	5	75
XIX	1 000	100	10	750	75	73	27	—	—	—
XX		400	40	850	85	47	12	18	23	—
XXI		600	60	850	85	41	12	12	17,5	17,5
XXII		1 000	100	850	85	32	9	12	12	35
XXIII		10 000	1 000	1 000	100	20	8	7	5	60
XXIV	10 000	100	1	5 000	50	100	—	—	—	—
XXV		1 000	10	7 500	75	73	27	—	—	—
XXVI		5 000	50	8 500	85	41	15	15	29	—
XXVII		10 000	100	8 500	85	32	9	12	12	35
XXVIII		100 000	1 000	10 000	100	20	8	7	5	60
						n=1—25	26—50	51—75	76—100	
XXVI a	10 000	5 000	50	8 500	85	47	18	18	17	

5. Application sur la statistique botanique.

Comment maintenant appliquer ces résultats à la statistique botanique? Nous avons parlé d'échantillons tirés, chacun renfermant une ou tant et tant de stations-élémentaires. Comme station-

élémentaire nous avons défini une unité de surface, si petite qu'elle ne peut contenir plus d'une station uniforme écologique (une combinaison déterminée de facteurs). La grandeur de cette surface fictive doit varier dans de différentes formations; elle est certes plus grande dans une forêt de pins avec des lichens à Västerbotten que dans une petite île montagneuse dans l'archipel extérieur de Stockholm par ex. Mais comme c'est là une grandeur de surface il est clair que chaque terrain d'un territoire homogène peut être mesuré en de telles unités. Des échantillons d'une grandeur égale y doivent donc renfermer le même nombre de stations-élémentaires. Cela donne aux chiffres calculés ci-dessus une signification réelle. Nous sommes en droit de comparer nos chiffres avec les données empiriques.

J'ai fait de pareilles comparaisons, rendues graphiquement dans la fig. 1.

La courbe moyenne des recherches d'après la méthode de Raunkiær (p. 26) coïncide comme on le voit, fig. 1 D, très bien avec la courbe dressée d'après la ligne XI de notre tableau 4. Les échantillons de Raunkiær ont une surface de 0,1 m^2; la courbe calculée est dressée pour des échantillons de 1 000 stations-élémentaires. Pour cela une comparaison semble absurde au premier abord, mais le devient moins, quand nous nous rappelons la règle trouvée sous 4 et quand nous traduisons en langage botanique — un peu librement, il est vrai — les suppositions qui comptent pour la valeur calculée: chaque échantillon doit renfermer un nombre un peu plus grand d'individus que le nombre d'espèces différentes, contenues dans la formation explorée. (Voir aussi ci-dessous 6, Cas 1 A.)

La figure 1 A permet une comparaison d'une courbe dressée d'après des recherches de Palmgren avec la courbe représentant les chiffres des lignes XVI, XXII ou XXVII du tableau V. La première est la courbe qui représente tout le matériel de Palmgren; elle est dressée d'après son tableau II (p. 518), avec une répartition du matériel dans 5 classes, pour qu'elle soit parfaitement comparable à la courbe calculée.

Les autres tracés de la figure 1 montrent quelques courbes calculées comparées aux données empiriques de Jaccard. La courbe ponctuée dans la fig. 1 C est dressée d'après le tableau p. 115 chez Jaccard 1902 a (dix prairies alpines du territoire Wildhorn—Trient—Dranses). Des deux autres comparées avec elle, l'une est tracée d'après les chiffres de la ligne IX de notre tableau IV, l'autre d'après la ligne XXI du tableau V. Des deux courbes de la fig. 1 B,

l'une représente les chiffres du tableau p. 114 chez JACCARD l. c. (douze localités de prairies-pâturages du Jura); l'autre la ligne XXVI a de notre tableau V.

On observe que dans les comparaisons faites les tableaux III et IV cadrent le mieux avec les courbes de RAUNKIÆR mais que le tableau V s'accorde le mieux avec les résultats de JACCARD et de PALMGREN. Si nos calculs correspondent à des conditions réelles, ce fait était à prévoir. Car par la méthode de RAUNKIÆR on a exploré des formations quasi-uniformes où la diversité des facteurs doit être très vraisemblablement moins grande que dans un vaste territoire.

En regardant nos tableaux III à V, on voit que les courbes établies d'après les différentes lignes montrent une variation successive de forme selon la grandeur des échantillons, les autres conditions restant les mêmes. Avec de petits échantillons, on obtient une courbe, dont le premier sommet est de beaucoup le plus élevé. Plus les échantillons sont grands, plus le second sommet de la courbe gagne, jusqu'à dépasser le premier, à partir d'une certaine grandeur des échantillons. Nous pouvons prétendre, en faisant abstraction de toutes nos prémisses, que c'est ainsi dans des recherches statistiques sur des formations réelles. Cela suit déjà des résultats de PALMGREN et de JACCARD, d'après lesquels le nombre d'espèces sur un terrain quelconque dans un territoire homogène croît avec la surface de ce terrain. PALMGREN a eu la conception (p. 623) que le rapport entre le nombre pourcent d'espèces dans la classe de fréquence plus élevée et celui dans les autres classes soit un caractéristique — même

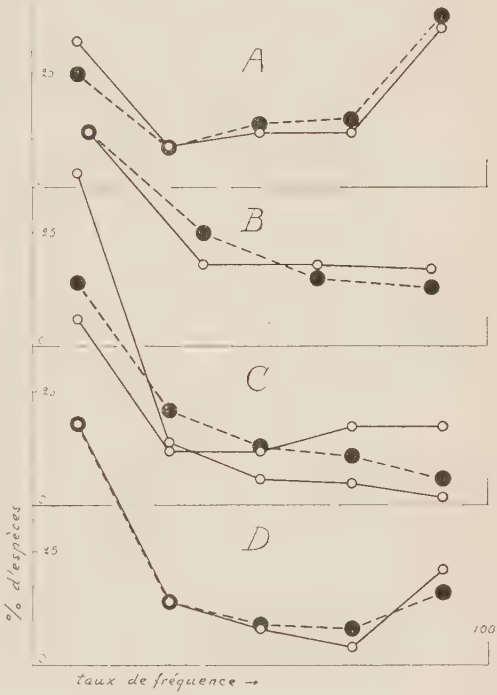


Fig. 1. Courbes de la distribution des fréquences. Comparaison entre quelques courbes calculées et empiriques. ○ = valeurs calculées. ● = données empiriques de PALMGREN, JACCARD et RAUNKJÆR.

»évidemment le trait le plus spécifique» — pour un type de formation. Cette conception est donc évidemment fausse, au moins exprimée dans des termes aussi généraux, et est en opposition avec les résultats de l'auteur lui-même.

Palmgren a tracé des courbes qu'il nomme des »lignes de constitution» et qui représentent les pourcentages d'espèces qui se trouvent sur plus de 0 %, plus de 1 % etc. de localités. Il trouve que les lignes obtenues se rapprochent d'une droite. Cela va sans dire, que les courbes empiriques et nos courbes calculées coïncident, tracées les deux de cette façon, dans tous les cas où elles le font, tracées comme d'ordinaire. Les différentes manières diagrammatiques expriment la même chose. Palmgren est très satisfait de trouver une ligne assez droite et croit que l'allure linéaire et l'angle que forme cette ligne avec l'axe »reflète évidemment, la constitution caractéristique, dans le rapport visé, de la végétation des 'lövängar'» (p. 553). De nouveau, voilà ce qui est impossible. D'abord la hauteur du point de départ le plus bas de la courbe variera, forcément, avec la grandeur des terrains-échantillons, cela suit des résultats de l'auteur lui-même sur le rapport entre surface et nombre d'espèces, que je viens de citer. Puis, l'autre extrême de la courbe restera toujours sur la même place, parceque toutes les espèces se trouvent sur plus de 0 localités. Donc, ou la courbe n'est pas une ligne droite, ou elle ne forme pas d'angle caractéristique avec l'axe.

Les »lignes de constitution» tracées d'après nos tableaux III—V sont des lignes assez droites et assez parallèles entre > 80 et > 20 % de fréquence. A > 20 % il y a un point de flexion d'où toutes les courbes vont dans de différents angles se rencontrer à > 0 % de fréquence.

6. Variation des prémisses secondaires.

Nous avons travaillé jusqu'ici avec la supposition que précisément une espèce corresponde à chaque station différente. Nous voulons maintenant considérer d'autres éventualités. Trois cas se présentent. La densité d'espèces pour ainsi dire peut être plus grande qu'une seule espèce par station, mais encore uniforme, c. à d. que dans tout l'espace de la variation n espèces au lieu d'une seule correspondent à chaque station (cas 1). Ou la dite densité n'est pas uniforme. Ce manque d'uniformité peut être la suite d'écarts de la distribution uniforme, soit systématiques (cas 3), soit non systématiques (cas 2).

Dans chacun des trois cas il y a différentes possibilités selon la concurrence entre les espèces également adaptées. Nous voulons considérer deux cas extrêmes: *A.* De n espèces également adaptées, chacune se trouve dans chaque station-élémentaire de qualité coordinée. *B.* Il ne se trouve qu'une seule des espèces également adaptées sur chaque station-élémentaire.

Cas 1 A. Ce cas mène tout à fait aux mêmes courbes que ci-dessus, parceque les nouvelles suppositions n'entraînent qu'une multiplication avec n du nombre absolu d'espèces dans chaque classe de fréquence. Les nombres en pourcent resteront les mêmes. Seulement, si l'on voulait appliquer la règle trouvée sous 5, il y aurait cette différence que les courbes prendraient les mêmes formes que ci-dessus avec des échantillons n fois plus petits, si l'on veut exprimer leur grandeur, en stations-élémentaires, comme pourcentages du nombre total d'espèces. (au lieu de combinaisons).

Cas 1 B. Si de n espèces adaptées à la même combinaison, une seule peut se trouver sur chaque station-élémentaire cela signifie qu'en prenant un terrain-échantillon de grandeur égale à la station-élémentaire chacune des n espèces a $\frac{1}{n} \cdot p$ de probabilité de se trouver sur cet échantillon, si p est la probabilité de la combinaison. Entre les calculs pour soit 1, soit n espèces par combinaison il y a la même différence que dans les calculs pour le tableau V ci-dessus entre ceux pour un certain nombre total de combinaisons différentes et ceux pour n fois ce nombre. Nos calculs suffisent donc aussi pour le cas avec lequel nous nous occupons; seulement avec n espèces par station au lieu d'une, les courbes obtiennent les mêmes formes pour des terrains-échantillons n fois plus grands, si leur grandeur en stations-élémentaires est exprimé comme pourcentages du nombre des combinaisons: donc quand ils sont aussi grands que dans nos calculs primaires, si l'on exprime la grandeur comme pourcentage du nombre d'espèces.

Cas 2 (A et B). Les suppositions qui ont mené à ce cas, correspondent certes plutôt à une réalité dans la nature que les conventions très schématiques qui nous ont servi jusqu'ici pour nos calculs. La supposition, qu'exactement le même nombre d'espèces soient adaptées à chaque station dans tout l'espace de la variation est en effet très peu vraisemblable. Il est plus semblable que ce nombre varie de station en station. Dans le cas qui nous occupe, cette variation doit être telle, que si je regarde un nombre de stations se suivant

linéairement sur l'axe des abscisses de la courbe de fréquence des stations, le nombre d'espèces correspondant est sensiblement le même, n'importe où je prenne cet échantillon, et que les écarts soient accidentels, non pas systématiques.

Une telle variation, comment affectera-t-elle nos courbes? Il y aura en vérité dans une étroite classe de fréquence tantôt plus, tantôt moins d'espèces que le nombre calculé. Mais comme la variation n'a rien de systématique, les écarts positifs et négatifs doivent se neutraliser, si les nombres de stations et d'espèces ne sont pas très petits et si nous ne calculons pas avec des classes de fréquences trop étroites. Nous en avons employé cinq au plus. Nous osons prétendre que nos calculs sont applicables comme une bonne approximation aussi aux conditions qui correspondent au cas 2.

Cas 3 (A et B). Une supposition semblable à celle de Raunkiær, que nous avons citée au début, correspondrait à notre cas 3. Les facteurs prédominants d'un territoire, ce sont dans notre langage les combinaisons les plus fréquentes. Or, si plus (ou moins) d'espèces sont adaptées à chaque station vers le sommet que vers les ailes de la courbe de fréquence des stations, cela serait une variation systématique. Quelle forme une telle supposition donnerait-elle à nos courbes?

Supposons p. ex. que le nombre d'espèces adaptées à chaque station dans la cinquième classe de fréquence soit plus grand que dans les autres classes. D'après la supposition A, chacune de ces espèces aura la fréquence élevée des stations correspondantes, mais leur nombre est plus grand qu'avec une répartition uniforme. Dans nos courbes cela s'exprimerait par un haussement du second sommet. D'après la supposition B, *n* espèces auraient à partager les fréquences des stations correspondantes. Aucune d'elles n'obtiendrait donc les taux de fréquence de leurs stations. Cela veut dire, qu'un nombre d'entre elles n'obtiendront pas de fréquence suffisamment élevée pour être rangées dans la classe 5. Je n'ai pas eu la patience d'aller plus au fond de cette éventualité, mais il me semble que le résultat sera un abaissement du second sommet de notre courbe et une augmentation dans les classes intermédiaires. En ce cas on pourrait peutêtre trouver des conditions moyennes entre les cas extrêmes A et B, où les courbes seraient exactement analogues aux courbes calculées.

On pourrait discuter s'il est permis de remplacer la variation continue par une variation à degrés égaux, comme nous l'avons fait

par la distribution en classes des diverses valeurs des facteurs écologiques. En le faisant, nous supposons au fond que le »seuil d'excitation» — que cette expression soit permise — pour l'effet d'exclure une espèce donnée et d'introduire une autre, soit le même pour toutes les espéces d'un territoire. Certes ce n'est pas le cas. Il y a sans doute des différences dans ce point. Cependant, si ces différences ne sont pas systématiques et pas trop grandes, les courbes resteraient, il me semble, les mêmes. Que les différences ne sont pas systématiques, veut dire ici que les espèces adaptées aux conditions les plus fréquentes ne sont en moyenne ni plus, ni moins susceptibles de s'accommoder à des conditions variées, que celles adaptées aux conditions moins fréquentes. Le premier effet sur la courbe, les différences non systématiques devenant sensiblement grandes, serait, il me paraît, de l'aplatir, de la faire moins courbée. Avec des différences systématiques, on aurait sans doute à attendre des courbes fort différentes.

7. Variation de la prémisse principale.

Nous venons de varier de différentes manières nos prémisses secondaires, mais jusqu'ici nous nous sommes toujours tenus à la supposition que l'hypothèse fondamentale de l'écologie soit vraie. Selon les conceptions de Palmgren, le hasard, sous d'autres formes que de combinaison accidentelle des facteurs écologiques, l'emporterait sur l'influence de ces facteurs. Nous voulons considérer maintenant quelles courbes seraient à attendre sous cette condition.

Regardons un territoire homogène et uniforme, où les valeurs des facteurs écologiques sont à chaque point les mêmes. Une quantité d'espèces soient adaptées précisément aux conditions offertes par ce territoire. La répartition de ces espèces dans ce territoire doit donc dépendre uniquement des moyens de migration des espèces en question, de leur force de produire des semences et de leurs fréquences dans les territoires servant de sources d'immigration.

Si toutes ces conditions étaient égales pour toutes les espèces en question, toutes auraient la même chance. La courbe à attendre serait, il me semble, une courbe normale de variation (binomiale) donc avec un seul sommet, qui pour n espèces est situé au-dessus d'une fréquence de $\frac{100}{n}$ %; cela pour des échantillons renfermant chacun 1 individu. Pour des échantillons de plus en plus grands

le sommet de la courbe marcherait vers les taux de fréquences plus élevés. — Les courbes trouvées empiriquement ont une allure contraire.

Il me semble qu'il n'y a qu'une ou deux possibilités simplement intelligibles pour que la courbe réellement trouvée résulte des dites suppositions. L'une est la supposition que les espèces colonisantes suivent déjà dans les territoires avoisinants (sources d'immigration) la »loi de distribution des fréquences», tandis que leur pouvoir d'immigration, composé de la production de semences et de l'effectivité des moyens de migration, soit sensiblement pareil chez toutes. L'autre supposition serait peutêtre qu'elles aient toutes la même fréquence dans les territoires sources d'immigration et que leur pouvoir de migration relatif varie d'après une courbe binomiale.

La première des suppositions n'est pas du tout invraisemblable, mais elle n'explique rien. Elle demande, il me semble, comme dernière cause un créateur qui l'a fait comme ça. L'autre supposition, au contraire, donnerait une explication, mais ne me paraît pas très vraisemblable. Qu'il y a des différences dans le pouvoir de migration des diverses espèces, cela est certain. Mais pourquoi ces facultés varieraient-elles d'après une courbe normale de fréquence?

8. Rapport entre surface et nombre d'espèces.

Palmgren et Jaccard ont trouvé cette règle: Plus un terrain-échantillon que l'on prend dans un territoire donné est grand, plus les espèces qu'il renferme sont nombreuses. Palmgren dit qu'il pourra, d'après la surface, évaluer d'avance le nombre d'espèces sur un terrain quelconque faisant partie de la contrée des »lövängar» d'Åland »sans me méprendre plus que d'une ou de deux dizaines d'espèces». Le rapport entre surface et nombre d'espèces serait d'après Palmgren et Jaccard une proportionalité, mais les faits rassemblés ne suffisent pas à établir le rapport exact comme Palmgren lui-même l'affirme. Jaccard s'exprime à peu près de la même façon.

J'ai cherché à établir quelle forme ce rapport devrait avoir d'après les prémisses qui, ci-dessus, nous ont servi de point de départ pour nos calculs. Certains chiffres contenus dans notre tableau V suffiront pour une approximation.

Supposons que les 100 échantillons, auxquels une ligne du tableau V se rapporte, forment un terrain continu. Pour le nombre

probable d'espèces sur ce terrain nous prenons le nombre d'espèces sur l'ensemble des 100 échantillons, calculé d'après la répartition la plus probable. (Nous commettons par là une faute; voir ci-haut sous 2) Ces chiffres se trouvent déjà dans les colonnes 5 et 6 du tableau V. Comme mesures correspondantes de surface nous pouvons prendre directement les chiffres de la colonne 3 ou 4, parceque des chiffres relatifs nous suffisent. La courbe dressée d'après ces données est représentée par la fig. 2. Pour pouvoir faire une comparaison, j'ai marqué dans la figure quelques données empiriques de PALMGREN, extraites de son tableau II, p. 501 (territoire Lemland, le seul où se trouvent toutes les grandeurs d'îles I—IV, grandeurs relatives d'après les indications de PALMGREN p. 497; deux îles dont la grandeur ne ressort pas avec netteté des indications ont été supprimées).

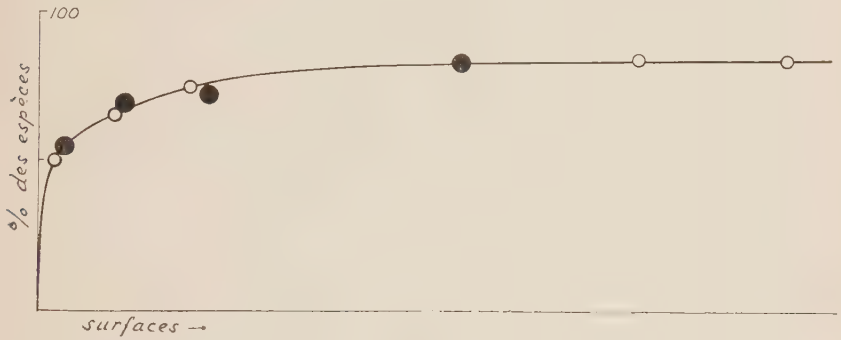


Fig. 2. Rapport entre surface et nombre d'espèces, ○ = valeurs calculées, ● = données empiriques de PALMGREN.

Des courbes pareilles pourraient aussi être extraites des tableaux III et IV. Elles auraient la même allure.

J'attends avec grand intérêt les recherches plus étendues que PALMGREN promet dans son mémoire cité, ou bien chaque autre recherche fournissant un plus riche matériel, qu'on pourrait comparer à la courbe calculée. D'ailleurs c'est assez clair que la courbe réelle présentera en grands traits la même forme que la courbe calculée. Un terrain d'une étendue 0 renferme forcément 0 % d'espèces. Plus sa grandeur augmente, plus il peut en renfermer. Mais si l'on est une fois arrivé à de si grands terrains qu'ils renferment vers 100 % des espèces, la variation est à peu près épuisée et puis la courbe doit asymptotiquement se rapprocher de la valeur 100 %. C'est la même chose, il me semble, qui est exprimé d'une autre facon chez ARRHENIUS (1918).

9. Résumé et conclusions.

J'ai montré que, partant de certaines prémisses, dont les deux plus importantes sont que l'hypothèse fondamentale de l'écologie soit valide et les lois de probabilité applicables, puis dont les autres sont des simplifications nécessitées par le calcul, on aurait à attendre une répartition des espèces d'un territoire homogène quelconque dans des classes de fréquence qui cadre parfaitement avec la »loi de distribution des fréquences» trouvée empiriquement (1—6).

J'ai regardé, en passant, un peu les possibilités de déduire une pareille répartition des suppositions contradictoires à la dite prémisse principale, conceptions dues à Palmgren, et j'ai cru trouver que cela n'est pas possible sans des suppositions, ou assez invraisemblables, ou menant à l'hypothèse d'un créateur (7).

J'ai montré, à l'aide d'une méthode d'approximation, que le rapport entre surface et nombre d'espèces à attendre d'après les premières suppositions (l'hypothèse fondamentale de l'écologie etc.) n'est pas linéaire. Une comparaison avec quelques données empiriques de Palmgren a été satisfaisante, sans ne rien prouver. Une comparaison avec un matériel empirique plus riche serait intéressante (8).

Les conclusions que je veux tirer de cette petite recherche sont d'une nature purement négative. Je prétends que toutes les conclusions qu'on a voulu tirer de la forme des courbes trouvées exprimant le rapport entre fréquences et nombre d'espèces coordinées pendent absolument dans l'air, parcequ'une pareille forme résulterait des suppositions contraires à celles que l'on a faites. Si ces suppositions-là sont vraies ou non, cela est d'une importance secondaire. Elles ne sont ni impossibles ni contraires à l'expérience.

Le plus positif que j'ose dire, c'est que certaines des explications-conclusions qu'on a faites en partant des courbes empiriques citées forment un exemple avertissant d'une mauvaise sorte d'induction scientifique.

Cela me mène à une conclusion générale: il faut employer la logique aussi en botanique. Même une méthode déductive est parfois nécessaire. L'induction seule, pure et immaculée, ne suffit pas toujours.

SUPPLÉMENT.

On peut chercher aussi la relation à attendre sous les mêmes suppositions que ci-dessus entre la surface choisie des aires-échantillons et le nombre des stations (donc d'après nos suppositions primaires: des espèces) »constantes», c. à. d. qui apparaissent sur chacune de par ex. 100 aires-échantillons. Pour que l'on ait raison d'attendre qu'une station apparaisse sur 100 aires d'une grandeur définie (plutôt que sur 99 ou tout autre nombre), sa probabilité d'apparaître sur une seule aire de même grandeur, tirée par hasard, doit être plus grande que $0{,}_{995}$ (théorème de BERNOUILLI), donc sa probabilité de n'y pas paraître plus petite que $0{,}_{005}$. De tels chiffres ne se trouvant pas en assez grand nombre dans nos calculs (parceque nous nous sommes arrêtés à de plus petites surfaces), on peut au lieu d'eux prendre comme limite le chiffre correspondant pour des aires 100 fois plus petites: $1-(1-p)^n = 0{,}_{0516}$ (correspondant à $(1-p)^n = 0{,}_{9484}$; $(0{,}_{9484})^{100} = 0{,}_{005}$. Le raisonnement inclut une approximation comme ci-dessus sous 2 et 8). Il est facile à tirer des tableaux-calculs pour notre tableau V (non imprimés), ces résultats:

Nombre total des stations	200					1 000						10 000				
Grandeurs relatives des aires-échantillons	5	10	100	1 000	5 000	10	40	60	100	1 000	10 000	1	10	50	100	1 000
Nombre de stations »constantes», en vingtièmes du nombre total.	7	9	14	17	20	9	13	13	14	17	20	0	9	13	14	17

On voit que les résultats pour 200 jusqu' à 10 000 stations comme latitude de variation cadrent ensemble. En rendant les chiffres graphiquement, on verra que la courbe présente la même allure que celle de la fig. 2. Je remarque que les chiffres 20 (vingtièmes) ne sont pas à interprêter comme si jamais toutes les stations deviendraient »constantes». Il faut se souvenir de la nature approximative des calculs, entre autre de ce que nous avons coupé la courbe de variation à 4 σ.

BIBLIOGRAPHIE.

Arrhenius, O., En studie över yta och arter. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 12, 1918.

Charlier, C. V. L., Grunddragen av den matematiska statistiken. — Statsvetenskaplig Tidskr., extrahäfte, 1910.

Hack, Franz, Wahrscheinlichkeitsrechnung. — Sammlung Göschen, Nr. 508, 1914.

Jaccard, Paul, Distribution de la flore alpine etc. — Bull d. l. Soc. Vaudoise d. Sc. Nat., T. 37, 1901.

—»—, *a*, Lois de distribution florale dans la zone alpine. — Bull. d. l. Soc. Vaudoise d. Sc. Nat., T. 38, 1902.

—»—, *b*, Gesetze der Pflanzenvertheilung in der alpinen Region. — Flora, Bd. 90, 1902.

Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 2. Aufl. — 1913.

Palmgren, Alvar, Studier över lövängsområdena på Åland. III. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Bd. 42, Helsingfors 1916.

Raunkiaer, C., Recherches statistiques sur les formations végétales. — Det Kgl. Danske Vid. Selskab. Biol. Medd., I, 3, København, 1918.

Vriens, J. G. C. und Tijmstra Bz. S., Deli-Böden. — Intern. Mitt. f. Bodenkunde, Bd. 2, 1912.

DE NORDISKA SAGITTARIA-ARTERNA.

AV

GUNNAR SAMUELSSON.

I. Två Sagittaria-arter.

Liksom de flesta vattenväxters är även *Sagittaria sagittifolia*'s utseende mycket växlande, främst efter de yttre förhållanden, under vilka individen leva. Ett stort antal av dess former har också belagts med namn. Av dessa har i de svenska flororna plägat upptagas den av G. Wahlenberg i 1:sta uppl. av »Flora Suecica» (P. 2, 1826) från norrländska älvar beskrivna *β tenuior*. Dess diagnos lyder (anf. st.) »floribus et præcipue fructibus minoribus, foliis linearibus: lobis posterioribus vel obtusis vel nullis». Av senare florister blev väl denna växt i allmänhet uppfattad endast såsom en ståndortsform utan större systematiskt värde, tills H. Lindberg (i Meddel. Soc. Fauna et Flora Fenn., 27, 1901) klart påvisade, att den utgjorde en från *S. sagittifolia* väl skild art, som vore identisk med den redan år 1776 beskrivna *S. natans* Pallas. Lindbergs utredning är mycket ingående, men torde vara föga känd för de svenska botanisterna. Härtill kommer, att *S. natans* redan hunnit att bli ganska ordentligt misskänd av de senare.

Lindberg omnämner (anf. st., sid. 70), att redan L. L. Læstadius på etiketter urskilt *Sagittaria natans* som art under två olika namn.[1] Även hänvisade Lindberg till ett i Bot. Notis. (1857, sid. 192) publicerat brev från Læstadius angående *Sagittaria*-formerna i Torne älv, där denne bl. a. fäste uppmärksamheten på en vid Pajala förekommande form, utmärkt bl. a. genom »korta hjertlika ståndare, som äro gula (icke bruna, som den vanliga har dem)», d. v. s. ett par av *S. natans*' viktigaste karaktärer. I anslutning härtill uttalade tidskriftens

[1] I herbarier finnes den t. o. m. med ett tredje av Læstadius givet artnamn.

utgivare (Th. M. Fries) en förmodan, att en av Læstadius' former kunde motsvara *S. alpina* Willd., en annan *S. natans* Mich. En liknande uppfattning uttalades av O. R. Fries (i Bot. Notis., 1858, sid. 166), som funnit var. *tenuior* tämligen allmänt i trakten mellan Torne och Kalix älvars nedre lopp. Han fann det »ej otroligt, det den är identisk med *S. alpina* Willd. eller *S. natans* Mich. (hvilka, att dömma efter beskrifningarne, ej tyckas vara tillräckligt skiljda)» och rekommenderade dem »till nogare undersökning, för att möjligen påfinna några mer egendomliga och konstanta kännemärken, då dess geografiska utbredning tyckes häntyda på något eget». Med hänsyn till dessa anmärkningar är att märka, att *S. alpina* Willd. är identisk med *S. natans* Pall., medan *S. natans* Mich. av F. Buchenau i monografien över *Alismataceae* i Englers »Pflanzenreich» (IV: 15, 1903) upptas som varietet av *S. subulata* (L.) Buch.

Efter Lindbergs uppsats blev *Sagittaria natans* något mera uppmärksammad även av de svenska botanisterna. Den infördes i 9:de uppl. av Th. O. B. N. Kroks och S. Almquists »Svensk Flora för Skolor» (1903) som *S. sagittifolia* var. *natans*. Och i C. A. M. Lindmans »Svensk Fanerogamflora» (1918) är den upptagen som art. På bägge ställena karakteriseras den genom flytblad med avlång skiva, smärre blommor och gula ståndarknappar, medan *S. sagittifolia* säges ha även flytbladen med pillik skiva samt rödbruna ståndarknappar. Om frukterna nämnes däremot ingenting. Enligt Lindberg lämna dock dessa de allra viktigaste kännemärkena. Hos *S. natans* äro de c:a 3 mm långa och 2,5 mm breda, kortsprötade, mot basen avsmalnande, hos *S. sagittifolia* c:a 6 mm långa och 4,5 mm breda, försedda med tydligt spröt och (alldeles) oskaftade. Även i F. Buchenaus ovan omnämnda monografi upptas *S. natans* som art.

Som totalomdöme om *Sagittaria natans* säger Lindberg (anf. st., sid. 69), att den är »en särdeles utmärkt, alltid lätt igenkänlig, från *S. sagittifolia* mycket väl skild art». Oaktat jag ej haft tillfälle att se den förra i naturen, har även jag blivit övertygad, att vi i den nordiska floran ha två väl skilda *Sagittaria*-arter. Men däremot kan jag ej medge, att enskilda exemplar alltid äro så lätta att säkert bestämma.

De båda *Sagittaria*-arterna förete i utpräglade fall en avsevärd habitusskillnad. *S. sagittifolia* har nämligen i regel utvecklade luftblad med divergerande, ofta långt utdragna, spetsiga basalflikar, medan *S. natans* oftast har endast flytblad (utom de helt submersa). När den senare arten har utvecklade luftblad, äro dessas basalflikar

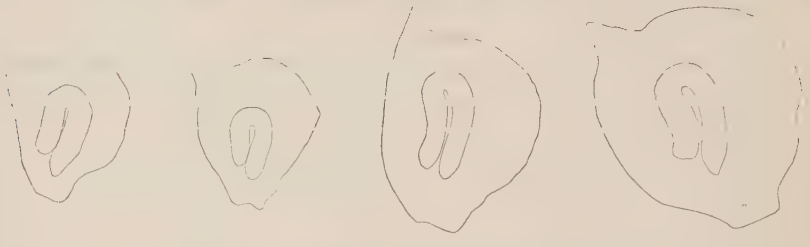
trubbigare och parallella—konvergerande. Men som bekant förekomma även hos *S. sagittifolia* ej sällan individ utan alla luftblad. Särskilt är detta fallet på djupare vatten. Jag hade i somras (1919) rikt tillfälle att i södra Dalarnes sjöar se alla övergångar mellan rena vattenformer av typisk *natans*-habitus och normala kraftiga landformer. Norrut synas de rena vattenformerna av *S. sagittifolia* t. o. m. vara vanligare än landformerna. Åtskilliga äldre uppgifter om var. *tenuior* avse utan tvivel sådana former, varför dessa ej utan vidare kunna hänföras till *S. natans*. Och även under senare år ha de givit anledning till förväxlingar. Sålunda tillhör det allra mesta, som av Lunds Botaniska Förening utlämnats såsom *S. natans*, sådana vattenformer av *S. sagittifolia*. Detta gäller främst exemplar, insamlade vid Sollefteå (Ångermanland) åren 1908—1910 av G. Johansson, vilket jag särskilt nämner, enär dessa torde vara de enda, som i flertalet enskilda herbarier representera *S. natans*.[1] Angående dessa var jag länge mycket tveksam. De äro nämligen genomgående i ogynnsamt utvecklingsstadium, med svaga blomställningar, i allmänhet utan utslagna hanblommor och utan frukter. Men efter granskning av ett stort material har jag fått visshet om ståndarknapparnas brunvioletta färg och deras storlek, varigenom det blev fullt klart, att det är fråga om en vattenform av *S. sagittifolia*. Detta bekräftas också av bättre utvecklade exemplar från samma fyndort, vilka meddelats mig av doktor H. W. Sjögren (Sollefteå).

Ovan anfördes, att de svenska flororna ange, att flytbladen hos *Sagittaria natans* ha »avlång», hos *S. sagittifolia* »pillik» skiva. Detta är alldeles missvisande. Även hos den förra arten ha de flesta bladen skiva med pillik bas, medan hos den senare ej sällan blad förekomma alldeles utan basflikar. Jag har t. o. m. sett blommande individ av fullkomligt säker *S. sagittifolia*, där intet blad haft utvecklade basalflikar. Därför anser jag sterila exemplar sällan vara säkert bestämbara. Detta är mycket beklagligt, då *Sagittaria*-arterna i norra Fennoskandia ofta ej blomma och på vissa ställen, där de varit föremål för observation under varje år under ett par årtionden, blommat endast under någon enda särskilt varm sommar och även då ytterst sparsamt, så vid Lillhärdal i Härjedalen (enl. S. J. Enander) och Jockmock i Lule Lappmark (enl. O. Vesterlund).

[1] Däremot äro exemplar från Boden och Piteå, som likaså gått i byte, äkta *S. natans*.

För att fullt säker bestämning av *Sagittaria natans* skall vara möjlig, åtminstone i herbarier, anser jag förekomsten av utvecklade frukter eller utslagna hanblommor vara nödvändiga. Några frukter av de bägge arterna äro avbildade å fig. 1. Den praktiskt mest användbara karaktären för arternas skiljande ligger emellertid i ståndarknapparnas färg. Fullt skarp är den likväl icke.

Alla individ av *Sagittaria sagittifolia* ha icke klart brunvioletta ståndarknappar. Ljusare färgtoner förekomma även. Jag har sett dylika exemplar såväl i naturen som i herbarier. Hos herbarieexemplar har jag t. o. m. iakttagit ståndarknappar av en snarast gråvit färg, där dock själva knappbandet uppvisat en mörkare, i violett stötande ton. Jag har sett eljest fullkomligt typisk *S. sagittifolia* från södra Sverige, som förhållit sig på detta sätt. Och hos de nordsvenska formerna med flytblad synes en sådan färg,



a *b* *c* *d*

Fig. 1. *Sagittaria*-frukter (♀). *a*, *b* *S. natans* [*a* Neder-Kalix (1858 O. R. Fries), *b* Pielavesi (1901 H. Lindberg)]. *c*, *d* *S. sagittifolia* [*c* Uppsala (1856 J. E. Areschoug), *d* Norrköping (1906 G. E. Du Rietz)].

efter herbarieexemplaren att döma, vara mycket vanlig. Likväl tror jag ingen anledning finnas att betrakta dessa såsom verkliga övergångsformer mellan arterna. Snarare kan ståndortens beskaffenhet vara av någon betydelse.

I de nyssnämnda fallen av ljusare färg hos *Sagittaria sagittifolia*'s ståndarknappar har det aldrig varit fråga om den klart gula färg, som utmärker alla fullt säkra exemplar av *S. natans*, som jag sett. Men även sådan kan förekomma. Fil. mag. Erik Almquist (Uppsala) anträffade nämligen i slutet av juli 1919 i Trollbosjön i Hedemora (Dalarne) bland massor av *S. sagittifolia* några individ, som han på grund av de gula ståndarknapparna ansåg tillhöra *S. natans*. Ett par pressade exemplar förelades mig, och oaktat dessa alldeles hade utseendet av *S. sagittifolia*, ansåg jag mig tvungen ansluta mig till insamlarens uppfattning, fastän fyndet av *S. natans* så långt

åt söder föreföll mig synnerligen märkvärdigt. Lyckligtvis hade jag själv något senare på sommaren tillfälle att besöka Trollbosjön. Och efter mycket sökande återfann jag den ifrågavarande växten mycket sparsamt på ett par punkter nedanför Trollbo, på den nu torrlagda stranden. Genast fick jag ett bestämt intryck av att det rörde sig om en albinos-form av *S. sagittifolia*. En noggrann undersökning har också till fullo bekräftat denna uppfattning. Bladformen var alldeles densamma som hos kringväxande i allo typisk *S. sagittifolia*. De nästan mogna frukter, som nu förekommo, voro både till form och storlek av den typ, som utmärker denna art. Det var endast alla delars ljusa färg, utan spår till anthocyan, vilken även sträckte sig till ståndarknapparna, som betingade det främmande utseendet. Redan i och för sig är ju förekomsten av en dylik albinos-form av ett visst intresse, men betydelsefullare är den för artsystematiken, där den bl. a. visar, att en säker bestämning ej får grundas på en enda karaktär.

2. Sagittaria-arternas utbredning.

Lindberg uppräknar (anf. st., sid. 70—72) alla orter inom Fennoskandia, varifrån han sett exemplar av *Sagittaria natans* i Hb. Holm. och Hfors. Utom från Finland anger han den från sex svenska fyndorter i Ångermanland och Norrbotten. Utöver vad Lindberg här meddelat kan intet anses vara säkert känt om *S. natans*' utbredning inom Sverige. Senare (1915) har han även reviderat materialet i Hb. Ups. Min förnyade och utvidgade revision av museernas material har tyvärr bringat mycket litet nytt i dagen angående *S. natans*' utbredning inom Sverige. Ej heller har jag genom att hänvända mig till åtskilliga enskilda samlare lyckats inhämta något väsentligt nytt om denna art. Däremot har jag på detta sätt lyckats erhålla en hel del hållpunkter för klarläggandet av *S. sagittifolia*'s utbredning i norra Sverige. Härom har man vetat helt enkelt ingenting, sedan *S. natans* avskilts från denna art. Men man synes allmänt ha postulerat, att åtminstone all i övre Norrland förekommande *Sagittaria* är *S. natans*. Detta är emellertid alldeles oriktigt.

Om *Sagittaria natans*' synekologi äro vi mycket litet underrättade, och själv har jag aldrig sett den växa. Den bästa skildringen av dess uppträdande är given av T. Freidenfelt, som beskrivit vegetationen i den till större delen mycket grunda Persöfjärden nära

Luleå och även meddelat en karta över densamma (i Meddel. fr. Kungl. Landtbruksstyr., 195, 1915). Här uppträder *S. natans* i stora massor — jag har sett exemplar härifrån — tillsammans med bl. a. *Sparganium-* och *Utricularia*-arter, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar luteum* och *pumilum*, *Nymphaea* »*alba*», *Potamogeton gramineus*, *natans*, *perfoliatus*, *praelongus* och *zosterifolius* osv. Anmärkningsvärt är, att *Phragmites communis* och framför allt *Scirpus lacustris* bilda rena och täta bestånd längs stränderna i en utsträckning, som är ganska ovanligt så långt norrut. Enligt meddelande av fil. mag. E. Marklund och fil. mag. E. Almquist (Uppsala) uppträder *S. natans* på intill 2 meters djup i åmynningar samt vikar och sjöar, som stå i förbindelse med älvarna, allmänt och i stor mängd kring Piteå och Boden samt Torne älvs nedre lopp. Mera sällan tyckes *S. natans* växa på torrlagda stränder, men är dock känd även i landformer.

Sagittaria sagittifolia växer helst på grundare vatten, kanske t. o. m. främst på så grunt vatten, att den fram på sommaren kommer att stå på det torra. Men även den kan växa ute i sjöar och åar och där bilda rätt täta bestånd. I sydligare delen av Sverige är den då i regel vattenöverståndare, medan den längs de nordsvenska älvarna ganska allmänt uppträder även som ren flytbladsväxt på alldeles samma slags lokaler som *S. natans*. I från älvarna avsnörda sjöar, där älvvattnet åtminstone under högvatten står upp, kan den sålunda uppträda i oerhörd individrikedom. För att ge en föreställning om vegetationen i en sådan sjö vill jag meddela ett och annat från Trollbosjön i Hedemora (Dalarne), grundat på iakttagelser av mig själv och fil. mag. E. Almquist (1919).

Trollbosjön står genom en kort å i förbindelse med Dalälven, och dess vattenstånd är så gott som helt beroende på älvens. Sjöns stränder äro ytterst långgrunda, så att man endast på få ställen kan komma ut på densamma med båt (ekstock). Dess djup uppges uppgå till högst 3 meter, men överstiger i allmänhet ej 1 meter.

Längs Trollbosjöns stränder förekomma inga vassbänkar — varken vass eller säv iakttogs. Endast på några få ställen, särskilt efter sydvästra stranden, såg jag några mindre bestånd av *Equisetum fluviatile*.

Från stranden lägger man främst märke till de oerhörda massorna av flytande sparganier: rena mattor av *Sparganium simplex* (närmast stränderna), *Friesii* (med väl utvecklade frukter $^{20}/_{8}$ 1919)

och kanske allra rikligast *Friesii* × *simplex* (med starkt nedsatt fruktbildning). På de öppna fläckarna mellan dessa finner man de flytande bladen av *Sagittaria sagittifolia* i stora mängder över stora ytor. De nu nämnda äro sjöns enda flytbladsväxter av större betydelse. Av de helt nedsänkta långstamsväxterna fann jag blott två spela någon större roll. Särskilt på något djupare vatten uppträder *Myriophyllum alterniflorum* rikligt. Betydligt viktigare är dock *Elodea canadensis*. Denna, av de kringboende betecknad som »sjöpest», uppträder i sådana mängder, att den så gott som omöjliggör allt fiske. Allra rikligast såg jag den mot utloppet. Växten iakttogs av de kringboende först för 5 à 6 år sedan (troligen 1914), första året i ännu större mängd än nu. Den blommade vid mitt besök, dock ej särdeles rikligt.[1]

Även själva botten av Trollbosjön är till stor del alldeles täckt av vattenväxter, i främsta rummet *Isoëtes echinosporum* och *Subularia aquatica*. Mycket utbredda äro också *Elatine Hydropiper* och *triandra* samt *Scirpus acicularis*. Och särskilt att döma av de bladmassor av *Isoëtes lacustre*, som funnos hopdrivna i *Sparganium*-mattorna, synes även denna art fläckvis förekomma rikligt. Övriga ute i själva sjön iakttagna arter äro blott: *Butomus umbellatus*, *Callitriche autumnalis*, **Oenanthe aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton perfoliatus* och *pusillus*, *Ranunculus peltatus* och **reptans*[2].

* * *

Sagittaria natans har inom Fennoskandia en utpräglat östlig utbredning och är här endast funnen i Sverige och Finland samt angränsande delar av Ryssland (fig. 2). Jag har sett säkra exemplar från följande ställen inom Sverige.

Ångermanland. Bjärtrå: Strinnsfjärden (1856 R. F. Fristedt o. C. P. Læstadius); Själevad (1853 V. F. Holm).

Norrbotten. Piteå: (John Svensson, 1908 E. Lundberg, 1916 F. O. Westerberg), i Pite älv (1898 P. Johansson), Strömnäsvik (1869 A. N. Lundström); Luleå (J. A. Waldenström); Neder-Luleå: Persön (1898 N. Sylvén); Över-Luleå: Boden (1890 H. Thedenius, 1913 E. Nystedt), Bodträsket (1898 och 1913 N. Sylvén); Neder-Kalix: Sangis älv vid Espinärä (1858 O. R.

[1] *Elodea* har av mig under de senare åren anträffats som en verklig karaktärsväxt i åtskilliga bäckmynningar och sjöar längs älven, från Gustafs till Hedemora. Den lilla sjön Fatburn i Husby är nu med undantag av ett mindre parti i mitten helt utfylld av densamma (enl. E. Almquist 1919).

[2] De med * utmärkta äro blott iakttagna av E. Almquist $^{28}/_{7}$ 1919.

Fries); Torneå (1821 Rydman); Karl-Gustav: Karungi (1856 L. L. Læstadius); Över-Torneå: Ruskola (1856 och 1858 L. L. Læstadius); Pajala: Kengis vid Koberginranta (1852—1856 L. L. Læstadius).

Dessutom äro med största sannolikhet hithörande exemplar sedda från Norrbotten: Edefors: Åminne i Lule älv (1901 A. Frisendahl) och Lule Lappmark: Jockmock: Aborrsundsviken i Lilla Lule älv (1910 O. Vesterlund).

Lindberg (anf. st., sid. 71) upptar *Sagittaria natans* för 18 ställen inom Finland och 8 inom Ryska Karelen. De finländska lokalerna fördela sig på Satakunta, Södra och Norra Savolaks, Ladoga-Karelen, Norra Karelen, Norra Österbotten och Kemi Lappmark. Inom alla dessa provinser, utom den sista, har arten sedan dess anträffats

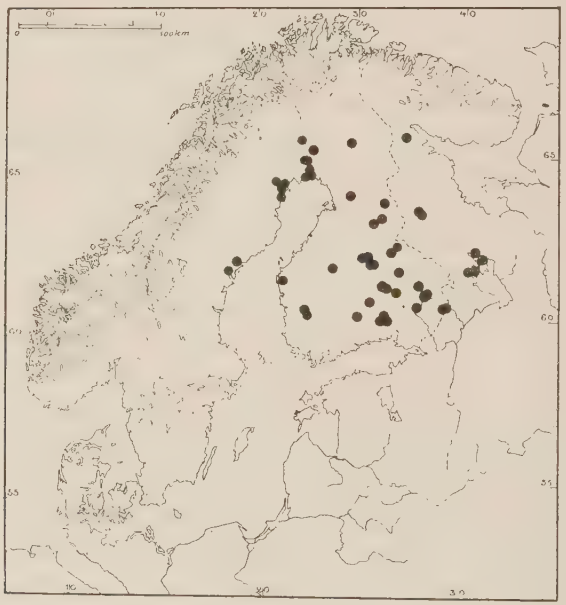


Fig. 2. *Sagittaria natans* i Fennoskandia.

på nya ställen, huvudsakligen enligt exemplar i Hb. Hfors, vilka åt mig godhetsfullt förtecknats av fil. doktor W. Brenner (Helsingfors).

Utom från några i Hb. Hfors företrädda fyndorter i nyssnämnda provinser har jag sett *S. natans* från Södra Savolaks: S:t Michel (1884 K. J. Ehnberg) och Norra Österbotten: Över-Torneå (1909 I. Montell); Rovaniemi (1909 Br. Schütt). Dessutom är den sedan 1901 nyfunnen i fyra provinser i Finland (enligt exemplar i Hb. Hfors), nämligen:

Södra Tavastland. Heinola: mellan badhuset och simhuset (1909 B. Nybergh).

Norra Tavastland. Karstula: mynningen av Kiminkijärvis avloppså (1911 G. Marklund).

Södra Österbotten. Övermark: ån (1911 och 1912 A. Lindfors).

Kajana-Österbotten. Kuhmoniemi: Muustajärvi (1910 K. J. Valle); Sotkamo: vid ångbåtsbryggan (1905 H. Lindberg); Suomussalmi: Juntusranta (1909 O. Kyyhkynen).

Även utbredningen av *Sagittaria sagittifolia* inom Fennoskandia har jag sökt utreda så noggrant som möjligt. Detta har varit ganska besvärligt, då det visat sig, att florornas uppgifter för många trakter äro synnerligen opålitliga. I flera landskap, där växten uppges vara allmän, har den visat sig vara mycket ojämnt utbredd. Jag har därför särskilt lagt an på att från sådana trakter uppbringa ett så stort antal specialfyndorter som möjligt. Delvis har jag härvid gått så tillväga, att jag anmodat läroverks- och seminarielärare att ur elevherbarier insamla uppgifter. Detta har slagit mycket väl ut och — vågar jag påstå — i detta fall också givit ett fullt pålitligt resultat. För uppgifter av detta slag har jag främst att tacka lektorerna K. Falck (Linköping), M. O. Floderus (Västerås), O. Holm (Umeå) och E. Teiling (Strängnäs) samt adjunkterna E. Broddeson (Örebro) och E. Ernström (Karlstad). De mest omfattande uppgifterna i övrigt har jag för Sveriges vidkommande mottagit av lektor F. E. Ahlfvengren (Stockholm), fil. mag. Erik Almquist (Uppsala), lektor H. W. Arnell (Uppsala), med. lic. Selim Birger (Stockholm), direktör A. Hülphers (Skövde), statsgeolog H. E. Johansson (Stockholm) och rådman Sten Svensson (Falkenberg). Dessutom har jag naturligtvis utnyttjat, vad jag själv sett i naturen och de stora museerna, samt litteraturens uppgifter. Då de senare för norra Sverige i några fall möjligen avse *Sagittaria natans*, har jag på kartan (fig. 3) för Norrlandslandskapen norr om Dalarne och Medelpad med icke fyllda cirklar utmärkt de fyndorter, varifrån jag icke sett säkra exemplar.

För de övriga nordiska länderna har jag fått mottaga sammanfattande uppgifter av följande personer. Avdelningsgeolog Knud Jessen (Köpenhamn) har meddelat mig utdrag ur det stora av »Topografisk Botanisk Undersøgelse» hopbragta materialet från hela Danmark. Konservator Ove Dahl (Kristiania) och professor J. Holmboe (Bergen) ha efter herbarier och litteratur angivit utbredningen i Norge. För Finland åter har jag på kartan endast inlagt orter, varifrån av H. Lindberg godkända exemplar finnas i

Hb. Hfors, vilka förtecknats av fil. doktor W. Brenner (Helsingfors). Här äro nämligen litteraturens uppgifter alltför osäkra på grund av möjlig förväxling med *Sagittaria natans*.

Att här uppräkna alla för mig kända nordiska fyndorter för *Sagittaria sagittifolia* skulle bli alldeles för vidlyftigt. Några anmärkningar till kartan bör jag dock ge. Särskilt anser jag mig böra omnämna några nya fyndorter från trakter, där växten är sällsynt. Vidare kan det vara skäl att uppräkna alla punkter i Norrland, varifrån jag sett säkra exemplar, detta med hänsyn till förekomsten av *S. natans*.

Sverige.

Skåne. Arten uppges i flororna utan vidare vara allmän. Enda inskränkningen, jag funnit angiven, är i N. Liljas »Skånes flora» (2:dra uppl., 1870), där växten säges saknas vid Broby. Jag känner ingen fyndort i hela den norra skogsbygden, ej heller i mellersta östra Skåne (Linderödsåsen osv.). Mest utbredd är den i sydvästra delen och efter Rönne å.

Bleking. Enda mig bekanta fyndorter äro de bägge gamla: Sissebäck och Karlshamn (enl. F. Svanlunds »Förteckning öfver Blekings fanerogamer och ormbunkar», 1889).

Småland. Endast i Tjust är den mera utbredd. Nya fyndorter: Ukna: Storsjö (1914 C. E. Gustafsson); Gamleby (1888 Hj. Pettersson); Blackstad (enl. H. E. Johansson). Dessutom är den i Kalmar län känd från ett par ställen i vardera Sevede och Södra Möre härader (enl. M. G. Sjöstrands »Calmar läns och Ölands flora», 1863). Från inre Småland hittills blott uppgiven för Skatelöv (enl. N. J. Scheutz i Bot. Notis., 1871, sid. 144) och Jönköping (enl. C. O. von Porat i »Jönköpings Historia», h. 2, 1915). Härtill kan jag blott lägga två nya: Björkö: Ryningsnäs (enl. H. Janzon enl. K. Falck); Linderås: Göberg [enl. anteckning av S. I. Ljungh i ett exemplar[1] av A. J. Retzius' »Floræ Scandinaviæ Prodromus» (1779), vilket tillhör Botaniska museet i Uppsala].

Östergötland. Arten synes vara tämligen allmänt utbredd genom hela landskapet, möjligen med undantag av skogstrakterna i norra och södra delarna.

Halland. Alla fyndorter ligga vid eller helt nära kusten, där växten ej är alltför sällsynt i åarna (enl. F. E. Ahlfvengren, H. E. Johansson, St. Svensson).

Västergötland. Från stränderna av Vänern och Göta älv (ända till Göteborg) äro så många fyndorter kända, att arten där kan betecknas som allmän. Även i den egentliga Västgötaslättens sjöar och åar tyckes den vara mycket spridd. Eljest är den sällsynt och endast känd från Alingsåstrakten och Kinna (enl. A. Rudbergs »Förteckning öfver Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer», 1902). Dessutom uppges den

[1] Detta är synnerligen rikt på ej publicerade växtfyndorter i norra Småland (främst Tranåstrakten) och västra Östergötland.

för Sandhem (anf. st.), men enligt meddelande av professor C. F. O. Nordstedt (Lund) är den här (vid bryggan i Grimstorpssjön) av honom »för många år sedan planterad».

Bohuslän. Enda säkra fyndort har varit Risån vid Uddevalla (enl. Th. O. B. N. Krok i Bot. Notis., 1857, sid. 23). Härtill kunna läggas två nya: Ljung: Ljungån (1886 Th. O. B. N. Krok); Bäve: Bäveån (enl. J. E. Palmér).

Dalsland. I Vänertrakten är den allmän. I bergstrakten är den känd blott från två ställen: Fröskog: Kristinedal (enl. L. M. Larssons »Flora öfver Wermland och Dal», 2:dra uppl., 1868); Ärtemark: Bengtsfors (enl. J. Henriksson).

Värmland. Allmän i Vänertrakten, genom hela Fryksdalen till Torsby (enl. E. Ernström) och nedre delen av Älvdalen, där den förekommer åtminstone till Ekshärad (enl. L. M. Larsson, anf. st.). Enligt G. E. Ringius finnes den i Östmark (Bot. Notis., 1888, sid. 111) och enl. J. A. O. Skårman i Vitsand (Sv. Bot. Tidskr., 6, 1912, sid. 88). Efter Byälvens vattensystem är den känd ända till Eda: Bysjön (enl. E. Ernström). Från hela Bergslagen känner jag den blott från Filipstad (C. F. Elmqvist).

Närke. I alla Närkesflororna uppges den vara allmän. Men detta gäller tydligen endast om de lägre, egentliga kulturbygderna. Jag känner den blott från Hjälmartrakten, Kvismaredalen, Sotterns omgivningar samt Kräklinge: mångenstädes i Täljeån (enl. Axel Ericsson enl. E. Broddeson); Viby (1900 Ew. Steyern); Hackvad: Skarbysjön (1852 O. G. Blomberg); Askersund: Åvik (1871 A. S. Trolander).

Södermanland. Arten synes vara åtminstone tämligen allmän i så gott som hela landskapet. De inre delarna äro otillräckligt kända. Tydligen är den mera sällsynt i de yttre delarna av Södertörn och saknas troligen helt i skärgården.

Uppland. I större delen av detta landskap är den allmän. Anmärkningsvärt är, att ingen fyndort föreligger från kusttrakten mellan Östhammar och Lövstabukten, där dock särskilt Erik Almquist gjort omfattande exkursioner. I den egentliga skärgården synes den alldeles saknas.

Västmanland. Allmän i Mälartrakten och slättbygderna går den efter Kolbäcksån ända till Dalagränsen och efter Hedströmmen åtminstone till Skinskattebergs bruk (1891 O. B. Santesson). Enda fyndorter i västra Bergslagen äro Noratrakten (enl. G. V. Göthlin m. fl.) och Hjulsjö: Vasselsjön (enl. G. Erdtman).

Dalarne. Främst genom egna undersökningar känner jag den från ett mycket stort antal punkter, de allra flesta belägna vid eller tämligen nära Dalälven, nämligen till Orsa (enl. K. Johansson m. fl.) och Malung. Dessutom känd från några ställen utefter Kolbäcksån, Vanån och Toftån samt vidare vid Ore: Dalfors (enl. O. Vesterlund).

Gästrikland. I de lägre delarna tydligen ganska allmän; känd till Ockelbo (enl. J. Måhlén enl. H. W. Arnell).

Hälsingland. Åtminstone spridd längs kusten och älvarna. — Idenor: Saltvik i Delångersån (1911 A. Nordström); Alfta: Kyrktjärn (1917 F. R. Aulin); Järvsö: Ljusnan (1889 C. O. Schlyter, 1891 R. Jäderholm)

och Lillälven (1897 A. J. Douhan); Ljusdal: Borr i Ljusnan (1919 G. Lidman).

Medelpad. Ej sällsynt vid kusten och längs älvarna, efter Ljungan åtminstone till Borgsjö (jfr E. Collinders »Medelpads flora», 1909). — Stöde: (1891 S. Ruuth), Nedansjö anhalt (1905 E. Collinder); Borgsjö: Johannisberg (1914 E. Adlerz).

Ångermanland. Känd endast från kusten samt Ångermanälven och dess bifloder, till Bodum (enl. H. W. Arnell). — Säbrå: Gådeå (1912 Th. Lange), Kragom (1906 T. Å. Tengwall); Nora (1843 L. L. Læstadius); Skog: Storsjön (1856 R. F. Fristedt och C. P. Læstadius); Gudmundrå: Östbydal (1918 Verner Norén); Ytterlännäs: Nyland (1916 Bertil Norgren); Överlännäs (1909 G. E. Söderholm); Sollefteå: (1908—1910 G. Johansson, 1911 C. Pleijel), Risönviken (1909 o. 1919 H. W. Sjögren); Fjällsjö: Backe (1919 N. Johnsson); Nordmaling: Levar (1918 Gullbrand Hedman).

Västerbotten. Torde vara rätt allmän efter älvarnäs och åarnas nedre lopp. — Umeå:[1] (1916 Birger Edin), Böle (1917 Knut Granberg), Böleskogen (1918 Helmer Edlund), Tavelsjö sjö (1918 Carl Erland Snellman); Degerfors: Vindeln (1912 och 1919 A. Th. Vifell); Bygdeå: Rataskär vid Ratan (1868 Th. O. B. N. Krok), Rickleån ovanför Överklinten (1913) och vid Robertsfors' såg (1914 S. Grapengiesser); Skellefteå: Ursviken (1913), Lejonström (1919 K. Falck).

Norrbotten. Utbredningen inom detta landskap är ytterst klent känd. Så gott som alla äldre uppgifter torde avse *Sagittaria natans*. — Piteå (1871 A. N. Lundström); Neder-Luleå: Persön (1898 N. Sylvén); Neder-Kalix: Nyborg (1909 F. Block).

Härjedalen. De enda uppgifterna om *Sagittaria sagittifolia* i detta landskap ha lämnats av K. F. Thedenius (i Vet.-Akad:s Handl. för år 1838, sid. 35 och 62), nämligen Älvros: Kolsätt och Tännäs: Funäsdalssjön. Dessa fyndorter vill S. Birger (i »Härjedalens kärlväxter», 1908, sid. 66) hänföra till *S. natans* på samma sätt som ett par nyfunna lokaler i Lillhärdal och Hede. Men enligt meddelande av doktor Birger stöder han denna uppfattning endast på förekomsten av flytblad hos de av honom sedda exemplaren. Trots hänvändelse till flera botanister, som sett växten i Härjedalen, har jag ej lyckats få se något exemplar. Det oaktat är jag ganska övertygad, att samtliga uppgifter hänföra sig till *S. sagittifolia*, varför jag också inlagt dem på kartan över denna art.

Jämtland. Uppges av P. Olsson (i Vet.-Akad:s Öfvers., 1884, sid. 126, och 1896, sid. 145) för fem ställen till Mattmar och Hammerdal. Som bekant vidlåder en viss osäkerhet Olssons uppgifter, men som ingen av *Sagittaria*-lokalerna förefaller mig osannolik, har jag inlagt alla på kartan. Från Håsjö uppges växten även av E. A. Selberg (i Bot. Notis., 1857, sid. 72). Enligt meddelande av lektor Olsson till doktor S. Birger har han själv sett växten i Håsjö: Singsjön. Intet Jämtlandsexemplar tyckes finnas tillvarataget.

[1] Alla exemplaren från Umeå, liksom ytterligare några från samma trakt men utan angiven insamlingsort, ha ur lärjungars herbarier ställts till mitt förfogande av lektor O. Holm.

Åsele Lappmark. C. MELANDER uppger (i Bot. Notis., 1881, sid. 113) *Sagittaria* från trakten av Malgomajs västända. I Hb. Ups. finnas exemplar från Åsele (1911 Th. Wolf, 1913 J. G. Gunnarsson), varav ett blommande, men de äro så föga utpräglade och i ett sådant stadium, att jag ej vågar säkert bestämma dem, fastän jag finner dem med största sannolikhet höra till *S. sagittifolia*.

Lycksele Lappmark. C. MELANDER uppger (i Bot. Notis., 1881, sid. 113 och 1883, sid. 212) växten för Lycksele och Siksele. Intet exemplar är av mig sett.

[Torne Lappmark. C. P. LÆSTADIUS uppger i »Bidrag till kännedomen om växtligheten i Torneå Lappmark» (1860, sid. 42) *Sagittaria sagittifolia* för Karesuando: Orjanpuudas (»steril»). Som uppgiften lika väl kan avse *S. natans*, har jag ej upptagit den på kartan.]

Danmark.

Växten är känd endast från Sjælland, Fyen och Jylland. Ingen fyndort föreligger från platser utanför kartgränsen. KNUD JESSEN skriver till mig följande: »Arten er utbredt i vore større Aaer, navnlig i Jylland. I disse er den dog sikkert hyppigere end Punkterne lader formode, da den ofte er almindeligst i Formen *vallisneriifolia*, der fører en ren Undervandstilværelse og aldrig danner Luftblade eller Blomster».

Norge.

Arten är helt inskränkt till Östlandets lägre delar och ingenstädes allmän. Sin nordgräns har den i Hedemarken vid Glommen (Grue i Solör) och sin västgräns i trakten av Porsgrund (allt enl. OVE DAHL). Dock bör dessutom anmärkas, att M. N. BLYTT i »Norges Flora» (1:ste Deel, 1861, sid. 280) från Kristianssand omtalar »meget tynde lange Blade, som jeg ogsaa har antaget for henhørende til *Sagittaria*».

Finland.

Här är *Sagittaria sagittifolia* givetvis betydligt mera utbredd än vad kartan (fig. 3) utvisar. Dock torde denna ge en ganska god bild av totalutbredningen, om det tillägges, att arten är känd även från åtskilliga ställen utanför kartgränsen i östra Finland och angränsande delar av Ryssland, i norr till Kem i Pomoriska Karelen. I öster synes den dock vara mindre allmän än *S. natans*. Nordligaste säkra fyndort för *Sagittaria sagittifolia*, samtidigt den nordligaste i hela Fennoskandia, är belägen i Kemi Lappmark vid sammanflödet av Ounas- och Aakenusjoki i Kittilä. Anmärkningsvärt är, att arten synes saknas på Åland. Den uppges visserligen vara funnen i Jomala: Dalkarby, men den främste kännaren av Ålandsfloran, docent A. PALMGREN (Helsingfors), har meddelat mig, att han själv aldrig funnit växten och även betraktar den äldre uppgiften såsom föga trovärdig.

Sagittaria sagittifolia är alltså utbredd över större delen av Danmark, Finland och Sverige, men saknas dock i de högsta och

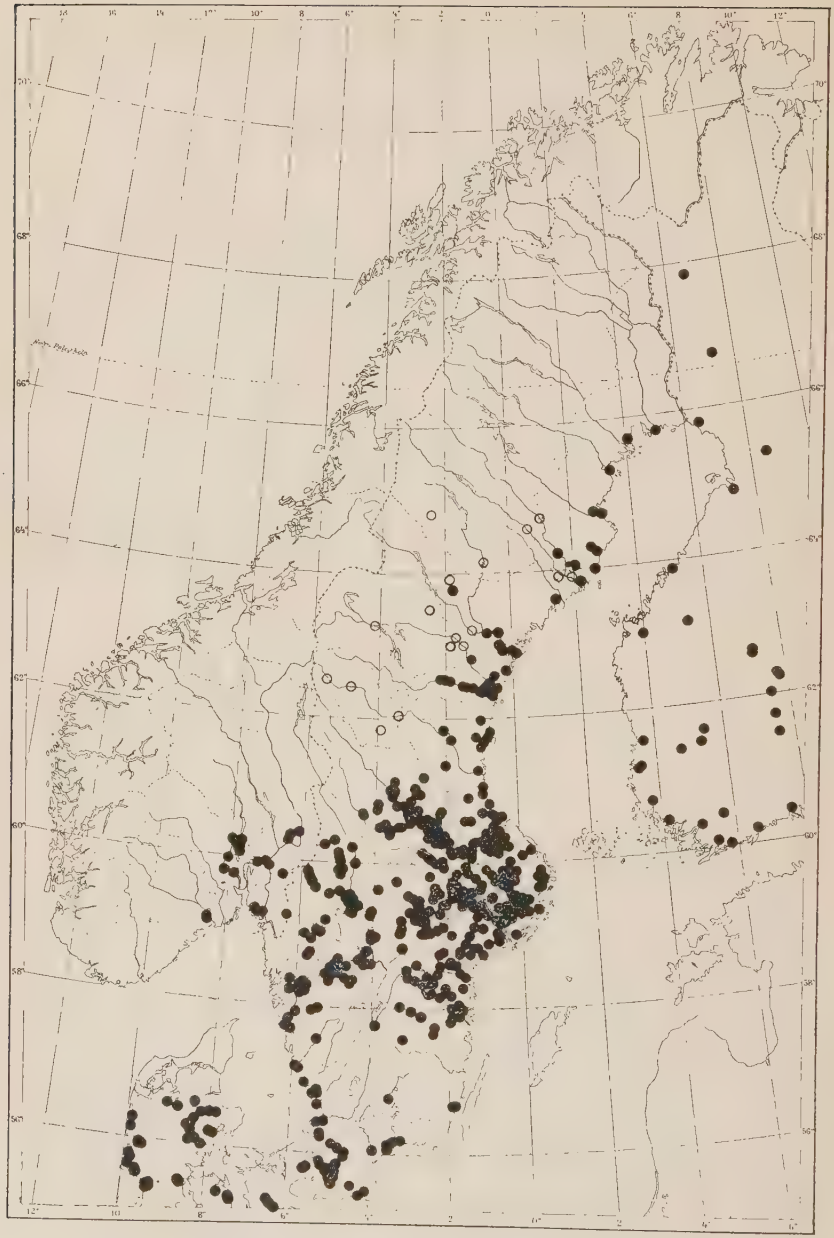


Fig. 3. *Sagittaria sagittifolia* i Norden. Några fyndorter i norra Sverige, varifrån exemplar ej blivit sedda av förf., utmärkta med icke fyllda cirklar.

nordligaste delarna. Likaså saknas den i största delen av Norge. Högsta kända fyndorten är Funäsdalssjön i västra Härjedalen, 583 m ö. h.

* * *

På grundval av ovanstående utredning om de bägge *Sagittaria*-arternas utbredning inom Norden vill jag nu våga att något diskutera orsakerna till densamma. Härvid kan jag i rätt stor utsträckning stödja mig på ännu ej offentliggjorda studier över våra högre vattenväxters utbredning, varmed jag under sista tiden varit sysselsatt.

Sagittaria-arternas utbredning inom Norden bestämmes utan tvivel främst av deras: 1) invandringshistoria, 2) värmekrav och 3) näringsekologiska fordringar.

Om *Sagittaria sagittifolia*'s invandringshistoria är föga att säga. Den torde ha invandrat från både söder och öster under ett tidigt skede av postglacialtiden. Troligen har den under värmetiden haft en större utbredning än nu. Jag har redan ovan framhållit, att den sällan blommar vid sin nordgräns och ännu mera sällan, om ens någonsin, där utbildar mogen frukt. Säker sådan känner jag från Sverige ej norr om södra Dalarne.

Sagittaria natans är uppenbarligen en östlig invandrare. Vissa drag i dess utbredning, särskilt de stora luckorna i Öster- och Västerbotten, kunde då tänkas sammanhänga med en så sen invandring, att olika invandringsströmmar, som kunna ha förekommit, ej hunnit mötas. Men en sådan förklaring är icke hållbar. Artens lätt igenkänliga frukter äro nämligen anträffade i torvavlagringar på åtminstone fyra ställen i Finland, varav tre i inre delen av Mellersta Österbotten, där den i nutiden synes saknas [jfr H. Lindberg i Finska Mosskult. Årsb., 1911, sid. 281, och Öfvers. Finska Vet.-Soc. Förh., 58 (1915—1916), C:2, sid. 10; A. L. Backman i Acta Forest. Fenn., 12:1, sid. 160]. Tillsammans med *S. natans* äro på dessa ställen funna rester av en mycket rik och värmefordrande vattenflora, vars allra märkligaste arter äro *Najas flexilis* och *tenuissima*, bägge i nutiden inskränkta till sydligaste Finland (*N. flexilis* även i Onega). Enligt Lindberg härstamma de av honom beskrivna fynden från ett avlägset tidsskede (ancylustiden), varmare än det nutida. På sätt och vis företer alltså *S. natans*' nuvarande utbredning vissa, dock mycket oklara, reliktdrag.

Sagittaria-arternas värmekrav lönar det sig föga att diskutera. Att *S. sagittifolia* ej ställer alltför stora sådana framgår tydligt av dess utbredning. Att det ej är dessa, som hålla den borta från större delen av det sydsvenska höglandet, finner jag uppenbart. Får man döma av den omständigheten, att *S. natans* ej sällan är samlad med mogen frukt ända uppe i Norrbotten, så skulle denna art snarare ställa mindre värmekrav. Och då den är anträffad ända uppe i Pajala, Kemijärvi osv., så finner jag det vara tydligt, att utbredningsluckorna i Väster- och Österbotten ej kunna vara betingade av klimatiska orsaker.[1]

Särskilt inom Sverige och Norge sammanfaller utbredningen av *Sagittaria sagittifolia* mycket nära med lerornas. Man jämföre fig. 3 med t. ex. kartan (N:o 5) över »Fennoskandias lösa jordlager» i »Atlas öfver Finland» (1910)[1] eller den av C. J. Anrick (Ymer 1919, tavl. 1) meddelade kartan över Sveriges åkerareal, som även den på ett intressant sätt avspeglar lerornas utbredning. De allra flesta av fyndorterna för *S. sagittifolia* ligga därför nedanför den marina gränsen. Men även de, som ligga högre, kunna bestämt visas stå i samband med förekomster av supramarina leror. Detta gäller t. ex. förekomsterna på Skånes moränleror, flera norrländska fyndorter inom området för de stora isdämda sjöarna osv. Särskilt belysande äro fyndorterna i inre Småland. Alla de nordsmåländska tillhöra nämligen områden, som legat under den baltiska eller Vätter-issjöns yta (jfr H. Munthes karta i Geol. Fören. Förh., 32, 1910, tavl. 47). Skatelövslokalen ligger inom ett av de få områden inom Kronobergs län, där leror inta större ytor, nämligen vid Åsnens nordända (jfr N. J. Scheutz i Bot. Notis., 1871, sid. 85).

Att det är lermarkernas mera näringsrika vatten, som främst erbjuder de för *Sagittaria sagittifolia* gynnsamma betingelserna, är tämligen uppenbart. På vad sätt ett sådant vatten utövar sina verkningar är ännu ej möjligt att säga. Likväl bör jag påpeka, att arten icke är bunden till lermärglarna. Klarast framgår detta genom dess allmänna förekomst i stora delar av Värmland, Dalarne och Norrland, där lerorna i regel innehålla mycket litet kalk.

Till sin utbredning ansluter sig *Sagittaria sagittifolia* i princip nära till en hel grupp av eutrafenta vattenväxter, som just hålla sig

[1] Det bör anmärkas, att verkliga leror i de lägre delarna av Norrland, i synnerhet i Västerbotten, ha betydligt större utbredning än vad som framgår av denna karta [enl. meddelande av professor A. G. Högbom (Uppsala)].

till våra leror, men alldeles undvika urbergsmoränernas och torvmarkernas oligotrofa vatten. Dock tyckas de flesta av de avsedda arterna vara tydligare bundna till de kalkrika lerorna. De flesta äro liksom *S. sagittifolia* i Norge inskränkta till Östlandet, tydligen enär vatten av gynnsam typ endast här ha större utbredning. Invandringshistoriska orsaker äro uppenbarligen av vida mindre betydelse.

Sagittaria natans förefaller att ställa något högre fordringar på vattnets närings-, särskilt dess kalkhalt än *S. sagittifolia*. Härför tala främst den förras frånvaro från stora delar av Väster- och Österbotten, samt dess stora östfinländska utbredningsområde, som norr om Bottniska Viken står i förbindelse med de norrbottniska fyndorterna (jfr fig. 2). För att rätt förstå innebörden härav böra främst två omständigheter observeras. Den ena är den stora överensstämmelsen i berörda hänseende med åtskilliga andra vattenväxter, vilkas från söder mera sammanhängande utbredningsområde i Sverige slutar ungefär i den trakt — några litet sydligare — där de bägge sydligaste fyndorterna för *Sagittaria natans* äro belägna, men som sedan återkomma vid Bottniska Vikens nordända eller något norr därom. Sådana äro t. ex. *Butomus umbellatus, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum verticillatum, Potamogeton lucens* och *zosterifolius, Stratiotes aloides* och *Typha latifolia*.[1] Och flera av dessa ha inom Finland sin huvudutbredning just i östra delen med förbindelse åt svenska sidan över norra delen. Förklaringen till nu avsedda förhållanden måste till mycket stor del ligga i den omständigheten, att inom nämnda område vissa eutrofa sjötyper förekomma vida allmännare än inom andra delar av Finland och norra Sverige. Och detta i sin ordning måste sammanhänga därmed, att alla dessa finländska skiffrar av olika åldrar, som pläga betecknas såsom ladogiska, bottniska, kaleviska, jatuliska osv., väsentligen ligga inom samma områden (jfr kartan N:o 3 i »Atlas öfver Finland», 1910). De äro på sina ställen ganska rika på kalk och naturligtvis även relativt lättvittrade.

Av ovanstående torde framgå, att de flesta egendomligheterna inom *Sagittaria*-arternas nordiska utbredningsområden väsentligen kunna återföras på ännu alltjämt existerande ekologiska för-

[1] Märkligt är, att även *Elodea canadensis* med hänsyn till sin svenska utbredning nära ansluter sig till denna artgrupp (jfr S. Birger i Vet.-Akad:s Ark. f. Bot., 9: 7, 1910).

hållanden i vattnet. T. ex. försvinnandet av *S. natans* från vissa trakter kan åtminstone i stor utsträckning bero på det totala igenväxandet av de troligen ganska små sjöbäcken, som varit de enda i trakten, vilka erbjudit arten gynnsamma betingelser. Härmed har jag naturligtvis ingalunda velat helt förneka, att klimatets förändringar kunna ha haft en rätt stor betydelse även för denna art.

Uppsala, Botaniska Museet, mars 1920.

TRAPA NATANS L. I SVERIGE.

av

CARL MALMSTRÖM.

Genom de talrika och ofta ingående torvmarksundersökningar, som av olika anledningar under de senaste 10 åren utförts i vårt land, har ett stort antal nya fynd gjorts av subfossila frukter av *Trapa natans*. Ehuru ett ej ringa antal av dessa fynd redan offentliggjorts, mestadels i notisform, har dock sedan åren 1888 och 1903 någon sammanställning av de i vårt land gjorda *Trapa*-fynden icke gjorts. Ej heller har någon försökt att mera monografiskt behandla frågan om sjönötens forna förekomst i Sverige. Att söka åstadkomma en dylik sammanställning och utredning kan därför tyckas vara en både tacksam och lockande uppgift, ehuru svårigheterna härvidlag äro så stora, att en slutgiltig tydning av alla de frågor, som äro knutna till uppgiften, ännu ej torde kunna lämnas.

Föreliggande uppsats är avsedd att i sin mån lämna bidrag till kännedomen om den märkliga växtens förekomst i Sverige. Utom på i litteraturen lämnade uppgifter rörande *Trapa natans*' uppträdande hos oss är denna framställning byggd på en serie undersökningar över sjönötens utbredningsförhållanden, som jag utfört hösten 1910 och under stora delar av somrarna 1911—1913. Här inrymmes vidare ett stort antal uppgifter om *Trapa*-fynd, vilka gjorts vid Sveriges Geologiska Undersöknings förrådsstatistiska torvmarksundersökningar. Från några enskilda forskare har jag dessutom mottagit meddelanden om fynd, som härmed nu offentliggöras för första gången.

Denna uppsats är endast att betrakta som preliminär. Till en mera ingående framställning av detta ämne, som länge intresserat mig, ämnar jag framdeles återkomma.

Jag ber att få rikta mitt vördsamma och hjärtliga tack till professorerna A. G. Nathorst och R. Sernander för alla de värdefulla råd och upplysningar, jag av dem mottagit. I största tack-

samhetsskuld står jag också till statsgeologen L. von Post, ledaren av S. G. U:s ovannämnda torvmarksundersökningar, ej blott för det rikhaltiga *Trapa*-material, som genom honom ställts till mitt förfogande, utan även för den värdefulla hjälp han lämnat mig vid materialets bearbetning. Jag önskar dessutom med ett hjärtligt tack nå: docenten K. V. O. Dahlgren samt fil. kandidaterna G. Fredman, J. P. Gustafsson och A. Sörlin, vilka godhetsfullt lämnat mig uppgifter om fynd. — Till Kungl. Vetenskapsakademien, vilken vid tre olika tillfällen tilldelat mig anslag för *Trapa*-undersökningar, vill jag i detta sammanhang uttala mitt vördsamma tack.

A. Historik och fyndmaterial.

Trapa natans omnämnes för första gången såsom funnen i Sverige år 1745 av Carl Linnæus i Flora Suecica (1 uppl.). Omnämnandet sker utan några vidlyftigare kommentarer. Det heter blott: »Suecis Watn-nöt. Ostrogothis Siö-nötter. Habitat in Ostro-Gothiæ parœcia Misterhult, pago Sohlgång, lacu Kåksmåla, in Smolandiæ parœcia Lemn-hult, lacu Hökesiö».

Efter nyssnämnda år och ända fram mot 1700-talets slut, förekomma ganska talrika uppgifter om sjönöten i den svenska botaniska litteraturen. På grund av tidens starka intresse för »œconomia practica» omnämnes dock *Trapa* främst såsom en växt med ätliga frukter, vilken därför vore värd att odlas i vårt land.

I en år 1752 utgiven översättning av J. Hjorths »Plantae Esculentae Patriae», vilket arbete såsom akademisk dissertation ventilerades under Linnés presidium, omnämnes sjönöten på följande sätt:

»*Trapa*, Ankar-nötter, Östergöthl. Sjö-nötter. Äro hos oss sällsynte, men torde kunna lätt förökas; emedan de wäxa i sött watten, i sjöar och floder, där som winterkölden icke kan skada dem. Nötterne äro smakelige och födande som mandlar, och nästan så stora, brukas derföre utomlands at ätas efter måltiden, och säljas dageligen på torgen i VENEDIG och annorstädes, hwarest de kallas JESUITER-nötter. Genom dessas planterande kunde större delen af wåra sjöar och kärnar göras frukbar, som wore en wigtig sak i Landt-hushållningen, och är af ingen förr påtänkt.»

Av delvis »œconomiska» skäl, men främst på grund av upptäckter av nya växtplatser omnämnes *Trapa* dels år 1774 av M. G.

Craelius i dennes »Berättelse om Tuna Läns, Sefwedes och Aspelands häraders fögderie» och dels i ett i Patriotiska Sällskapets Hushållnings Journal för september år 1779 utgivet »Utdrag af et Bref angående åtskillige nyttige och sällsynte Växter» från kyrkoherden P. Holmberger. I Craelius' arbete omtalas att en »sällsynt växt kallad sjönötter, som har grönt med taggar öfversatt skal och hvit söt kärna finnes uti sjön Älmten på Baggetorps ägor, Misterhult socken». I Holmbergers brev lämnas det intressanta meddelandet, att inom Misterhult socken *Trapa* till för få år sedan ej endast vuxit i sjön vid Sohlgångsby (= Hemsjön) och i Älmten utan även i Farsjön (= Fagersjön) och Bosjön.

Efter år 1800, som förmodligen var året för sjönötens utdöende på dess sista växtplats inom Misterhults socken (jfr M. af Pontin 47 sid. 273) går *Trapa*-forskningen endast långsamt framåt. Visserligen omnämnes växten i samtliga mera omfattande floristiska och växtekonomiska verk, som sågo dagen under förra hälften av 1800-talet, t. ex. de av G. Wahlenberg (78), C. J. Hartman (19) och A. J. Retzius (57). Men dessa omnämnanden bestå egentligen endast i ett återgivande av redan förut kända saker. De enda mera anmärkningsvärda nya bidragen från denna period lämnas av J. E. Wikström (81) och M. af Pontin (48 o. 49). Den förre meddelar, att sjönöten möjligen vuxit på ett ställe i Västergötland (Svansö säteri i Bottnaryds socken), den senare redogör för en serie av honom gjorda odlingsförsök.

Det var emellertid först år 1871, som intresset för sjönöten och och dess förekomst i Sverige väcktes på allvar genom tvenne då gjorda synnerligen märkliga *Trapa*-fynd. I en mosse invid Näsbyholmssjön i södra Skåne anträffade nämligen A. G. Nathorst fossila *Trapa*-frukter, och nästan samtidigt upptäckte Henrik och Harder Santesson samt Carl Sprinchorn sjönöten växande i Ranviken av sjön Immeln i nordöstra Skåne.

Detta stimulerade till nya forskningar. Genom Näsbyholmssjöns läge fjärran från förut kända *Trapa*-lokaler blev det med ens tydligt, att sjönöten fordom haft en vida större utbredning — Klarläggandet av sjönötens forna utbredningsområde samt sättet för växtens spridning blevo i och med nu föremål för undersökningar.

Vid sidan av dessa huvudsakligen växtgeografiska undersökningar ådrogo sig *Trapa natans*' fruktformer ett livligt intresse.

Den långa rad av publikationer över *Trapa*, som under ett par decennier efter upptäckterna sommaren 1871 sågo dagen, inleddes

av O. Nordstedt (45). Därpå följde större eller mindre arbeten av A. G. Nathorst, F. Areschoug, Mortensen, C. G. H. Thedenius och G. Andersson.

Areschoug ägnade den i Immeln växande *Trapa*-formen ett ingående studium. På grund av dess stora både vegetativa och florala olikheter med den på kontinenten levande typiska arten, beskrev Areschoug i Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förh. av år 1873 Immeln-formen som en särskild varietet under namnet *conocarpa*. I samma publikation och även i en senare av år 1888 (9) uttalar han den förmodan, »att ifrågavarande varietet utvecklat sig ur den typiska formen under inverkan av förändrade yttre lifsvillkor».

De viktigaste och mest omfattande av ovannämnda arbeten äro de av Nathorst (38—42). Genom dessa erhölls kännedom om flera nya subfossila fynd i Skåne och Blekinge. Vidare lämnades viktiga bidrag till kännedomen om sjönötens fruktformer, och sättet för växtens spridning. I ett år 1888 utkommet arbete »Om de fruktformer af *Trapa natans* L., som fordom funnits i Sverige», lämnade han en sammanfattning av sina forskningar. Denna avhandling innehåller en sådan rikedom på fakta och originella uppslag, att den alltid kommer att räknas som ett klassiskt arbete inom den numera mycket omfattande *Trapa*-litteraturen.

Mortensen (36) och Thedenius (76) bidraga med tvenne smärre meddelanden om *Trapa natans*' uppträdande i Immeln, och i en år 1889 utgiven uppsats redogör G. Andersson (1) ingående för ett *Trapa*-fynd i Ljunga socken i Småland.

Nästa epok inom *Trapa natans*' upptäcktshistoria i Sverige bildar året 1895. Då anträffade R. Sernander och K. Kjellmark (62) subfossila *Trapa*-frukter i Gottersätersmossen, Axbergs socken i norra Närke.[1] Detta fynd erbjöd ett särskilt stort intresse på grund av fyndortens läge hela två breddgrader norr om den nordligaste förut kända växtplatsen, Hemsjön i Misterhults socken. Sin största betydelse erhöll dock fyndet genom att sjönötens uppträdande och försvinnande nu sattes i samband med de redan tidigare konstaterade postglaciala klimatväxlingarna. — *Trapa* uppfattades som en värmekrävande växt. Dess stora utbredning gynnades ekologiskt sett direkt av den postglaciala värmetidens klimatförhållanden. Utdöendet framkallades av den klimatförsämring, som avbröt värme-

[1] I detta sammanhang bör framhållas att G. Andersson år 1894 upptäckte fossil *Trapa* i ej mindre än fyra mossar, tillhörande skilda vattensystem i södra Finland (3 o. 5).

skedet. — Utgående från denna uppfattning av växtens värmekrav har man inom den nordiska torvmosseforskningen alltifrån denna tid använt *Trapa natans* som ett slags »värme-ledfossil».

Trapa-undersökningar, som senare utförts, ha ock i väsentlig grad inriktats på att belysa olika skeden av den kvartära tidens klimatologi. En följd härav är,, att sedan år 1895 de flesta *Trapa*-uppgifter publicerats i geologiska tidskrifter och ej som förut i botaniska.

Efter det första fyndet av subfossila *Trapa*-frukter i Närke dröjde det ej länge, förrän liknande upptäckter gjordes på ett flertal andra ställen inom samma landskap, samt i Södermanland, Småland, Blekinge, Skåne och Västmanland. År 1910, vid tiden för geologkongressen, var antalet publicerade fyndställen i Sverige trettio. Bland dem, som upptäckte eller i tryck offentliggjorde nya lokaler märkas främst G. Andersson (2), N. Holst (24), Kjellmark (29), Nathorst (43), L. von Post (50 o. 51) och Sernander (64). Att här lämna en ingående redogörelse över dessa *Trapa*-fynd och deras vetenskapliga värde skulle föra alldeles för långt och fordrar dessutom en ingående behandling av hela torvmosseforskningens historia. Till de mera anmärkningsvärda bland dem återkommer jag dock längre fram.

Efter 1910 har, som inledningsvis nämndes, antalet *Trapa*-fynd ökats i hög grad. Många av dessa ha gjorts tämligen slumpvis, i samband med diverse torvmarksundersökningar, men ett ej ringa antal är resultatet av särskilt bedrivna efterforskningar. De undersökningar, som jag själv utförde 1910—1913, och vilka bl. a. avsågo att bestämma nordgränsen för växtens forna utbredning, ha sålunda till stor del haft karaktären av ett systematiskt bedrivet uppspårande. Av delvis samma art äro också de av U. Sundelin på sista åren utförda torvmarksundersökningarna i sydöstra Sverige, vilka i hög grad ökat vår kunskap om sjönötens forna utbredning. Han har nämligen från Östergötland, Småland och Blekinge redan offentliggjort 71 nya fynd. Utom de av Sundelin (69—74) lämnade, äro efter 1910 nya fynd publicerade av C. Kurck (30), O. Gertz (18), L. M. Neuman (44), L. von Post (52—54), N. Rosén (58), Sernander (66) och H. Smith (67). Bland dessa förtjänar särskilt att framhållas L. von Posts intressanta upptäckt av *Trapa* i ett nytt landskap, Värmland.

* * *

Efter denna kortfattade framställning av sjönötens upptäcktshistoria i vårt land, övergår jag nu till att redogöra för mina egna fynd, och dem, som godhetsfullt ställts till mitt förfogande. På grund av uppsatsens karaktär av ett preliminärt meddelande kommer för flertalet nya lokaler endast läget att angivas. Mera utförliga beskrivningar lämnas blott över tre, vilka genom läge, lagringsförhållanden eller höjd över havet äro förtjänta av en större uppmärksamhet.

Följande förkortningar äro använda:

T. inv. utmärker, att fyndet är gjort vid Sveriges Geologiska Undersöknings förrådsstatistiska torvmarksundersökningar.

! utmärker, att fyndet gjorts av författaren.

Namnen å de landskap, varifrån fossilfynd av *Trapa* tidigare ej meddelats, angivas med fetstil.

Uppland.

Jumkils sn. Börjesjön. ! (Se sid. 46).

Västmanland.

Bro sn. Mosse vid Våsjö nära Västlandasjön. ! (Se sid. 49).
Ramsbergs sn. Vremossen söder om Morskogasjön. R. Sahlström. — T. inv. 1919.

Södermanland.

Lista sn. Apalsjön. ! (Se sid 50).
» » Mosse V om Eka herrgård. 1915. !
Stora Malms sn. Kärr i Nässjöns nordända (fyndorten ligger c:a 2 km S om Stora Djulö). O. Isberg. — T. inv. 1919.
Tveta sn. Frostmossen. Mosse invid sjön Vällingen. L. von Post.

Närke.

Askers sn. Östra Kvismareängarna. R. Sahlström. — T. inv. 1919.
Mellösa sn. Egebyängarna. R. Sahlström. — T. inv. 1919.

Östergötland.

Godegårds sn. Börslyckekärr. 2 km Ö om Godegårds kyrka. E. Granlund o. S. Eriksson. — T. inv. 1919.
Hällestads sn. Mosse 1,5 km V om sjön Hårken. Nils Johansson. — T. inv. 1919.
Ringarums sn. Setterbomossen 1 km Ö om Tostebosjön. N. Willén. — T. inv. 1918.
» » Leckersbomosse strax NO om sjön Byngarn. A. Sörlin. 1918.
Skedevi sn. Lillsjömossen, NO om Reijmyra nära sjön Hunn. O. Isberg. — T. inv. 1919.

Tjärstads sn. Hultamossen nära Järnlundens västra strand. G. Booberg. — T. inv. 1918.

Väversunda sn. Dagsmosse. L. von Post.

Västergötland.

Ale Skövde sn. Lövdalsmossen strax N om Pressebo invid järnvägen. E. A. Larsson. — T. inv. 1919.

Angareds sn. Måhultsmossen. Mossen ligger intill gränsen mot Bergums socken och c:a 4 km Ö om Kungälv. H. Fritjofsson. — T. inv. 1919.

Flo sn. Flomossen i Detterns sydända. L. von Post.

Färeds sn. Färedsmossen. L. von Post o. G. Booberg. — T. inv. 1918.

Gårdhems sn. Hullsjömossen, belägen i Hullsjöns sydända, $^1/_2$ mil OSO om Trollhättan. L. von Post och G. Booberg. — T. inv. 1919.

Dalsland.

Frändefors sn. Mosse strax norr om Kattholmen (1,5 km Ö om Hästefjordens sydända). B. Halden. — T. inv. 1917.

Bohuslän.

Forshälla sn. Mosse vid Bohusbanan, belägen strax norr om Groheds station och c:a 4,5 km S om Uddevalla. Fyndet gjordes år 1919 av sekreteraren vid Statens Järnvägars Geotekniska Kommission, civilingenjören John Olsson enligt benäget meddelande av L. von Post.

Halland.

Slättåkra sn. Hultamosse, belägen på Hults kronopark inom Halmstads revir och c:a 8,5 km NV om Johansfors station å Halmstad—Nässjö järnväg. G. Fredman.

Småland.

Drevs sn. Drevsjön, högmossen N om sjön. J. P. Gustafsson.

Dädesjö sn. Linnebjörkasjön, mad Ö om utloppet. J. P. Gustafsson

» » Linnebjörkasjön, mad N om sjön samt högmossen NV om föregående mad. J. P. Gustafsson.

» » Dällingen, tappad sjö NV om Dädesjö kyrka. J. P. Gustafsson.

Gårdsby sn. Mad invid den numera fullständigt torrlagda Fängsjön. B. Halden. — T. inv. 1915.

Myresjö sn. Myresjö mosse. — Fyndet meddelat av K. V. O. Dahlgren.

Stenbrohults sn. Möckeln, invid en vik SO om Tångarne. J. P. Gustafsson.

1. Börjesjön.

Denna fyndort är belägen ungefär 16 km VNV om Uppsala inom Ulleråkers häradsallmänning på en höjd av (enligt uppgift i beskrivningen till geologiska kartbladet »Upsala») c:a 150 fot (= 44,5 m) ö. h.

Den ursprungligen 1 km långa och 200—300 m breda sjön är på grund av en år 1844 utförd mindre sänkning till största delen igenvuxen. Börjesjön är nu ett *Carex rostrata*-kärr, som i sin tur ställvis börjar övergå till starrmosse. Av den forna sjöytan återstå blott några mycket små tjärnar, i vilka frodas en rik vegetation av *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum limosum* och *Ranunculus lingua*.

Börjesjön omgives å alla sidor av torvmarker. Till sin natur äro dessa av ganska växlande slag. Vi finna både mossar, kärr och sumpskogar.

Vid en hösten 1910 utförd torvgeologisk undersökning av markerna SO om den forna Börjesjön hade jag den stora glädjen att påträffa *Trapa*-frukter. Eggad därav utsträckte jag mina undersökningar till samtliga torvmarker runt Börjesjön. Härvid assisterades jag av dåvarande kronoskogvaktaren på häradsallmänningen, kronojägare E. Eklund. Till honom vill jag här framföra mitt stora och hjärtliga tack för den värdefulla hjälp han lämnat mig i mina Börjesjöstudier. Vi anträffade stora mängder av *Trapa*-frukter strax söder om Börjesjön och särskilt i närheten av den där belägna avloppsbäcken. Vidare gjordes ett fynd i mossen på Börjesjöns forna västra strand. Bland det stora antalet undersökta profiler från Börjesjön kan följande anses representativ för de *Trapa*-förande. Den upptogs 100 m S om Börjesjön och 25 m Ö om nuvarande avloppsbäcken.

A. 40 cm. Starkt multnad torv med rot- och stamdelar av *Alnus glutinosa* och *Betula alba*. I torven träffas *Carex*-frukter, frukter och fruktvingar av *Betula alba*, »fruktkroppar» av *Cenococcum geophilum* och oligochaet-ägg.

B. 30 cm. *Phragmites*-torv med väl utbildad rotfilt.

C. 30 cm. *Equisetum limosum*-torv. Detta lager övergår utan tydlig gräns i

D. 150 cm. Detritusgyttja av brun färg. Bland den stora mängden av fossil, som träffas i gyttjan märkas främst: *Betula alba* (frukter och fruktvingar), *Equisetum limosum* (strådelar och rötter), *Nymphaea alba* (frön), *Nuphar luteum* (frön), *Potamogeton* sp. (fruktstenar) och *Trapa natans* (fruktstenar).

E. Lera.

Trapa-frukterna voro här ganska talrika och förekommo i gyttjelagrets övre delar. De gingo knappast ned på större djup i detta än 35 cm. Samtliga tillhörde formen *coronata* Nathorst. De voro oftast tämligen små, ehuru enstaka frukter anträffades, som i storlek fullt kunde mäta sig med i Sydsverige funna. Stora och små frukter anträffades om varandra (fig. 1).

Självfallet ha i samband med efterforskningarna av *Trapa natans*' förekomst inom Börjesjöområdet undersökningar gjorts för bestämmandet av tiden för växtens första uppträdande och försvinnande. De kronologiska undersökningarna ha gått ut på fastställandet av de *Trapa*-förande nivåernas läge i förhållande till den rationella granpollengränsen (se L. von Post 55). Tyvärr äro dessa undersökningar ännu ej slutförda. Dock visa de redan så mycket, att *Trapa natans* inkom till Börjesjön, innan granen börjat göra sig

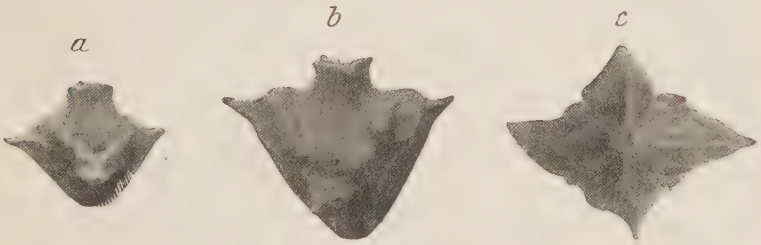


Foto av C. G. Alm.

Fig. 1. Frukter från Börjesjön i Uppland, tillhörande f. *coronata* Nath. *a* och *b* från sidan, *c* underifrån. — Nat. storl.

mera gällande inom Upplands vegetation, samt att utdöendet tyckes ha börjat relativt snart efter granens allmännare invandring.

För att om möjligt i den recenta vegetationen kring Börjesjön kunna spåra någon parallellföreteelse till uppträdandet och försvinnandet av sjönöten, har jag ägnat densamma ett ingående studium. Resultatet av detta vill jag här i största korthet meddela.

Trakten kring Börjesjön bildar en mosaik av skogbevuxna ofta synnerligen blockrika moränmarker, med här och där genomstickande berggrund samt otaliga stora och små torvmarker. Redan vid ett flyktigt studium av växtligheten inom detta område frapperas man av de stora motsättningarna i dess karaktär. Man finner nämligen ej blott enstaka växter, utan hela formationer av genomgående sydlig prägel växa sida vid sida med andra, som egentligen tillhöra ett nordligare florområde.

Torvmarkerna kring Börjesjön och de i norr och nordväst med dessa sammanhängande myrkomplexen, Jumkilskärren kallade, intaga ett stort område. Vegetationen å dessa överensstämmer i sin floristiska sammansättning och allmänna fysiognomi på ett anmärkningsvärt sätt med den, som träffas på norrländska myrar av både oligotrafent och eutrafent slag. Vi finna nämligen sådana växter som *Pedicularis sceptrum carolinum*, *Betula nana*, *Salix lapponum*, *Juncus stygius*, *Carex chordorrhiza*, *C. livida* och *C. heleonastes*, av vilka flera redan upptäcktes på Linnés och Wahlenbergs tid (33 och 77).

Moränmarkerna upptagas till största delen av *Hylocomium*-rika tall- och granskogar, i vilka björk, asp och lärk ofta äro insprängda. Utom dessa träffas ädla lövträd. De ädla lövträden uppträda i spridda individ över hela området. På några ställen bilda de även verkliga bestånd. Oftast förekomma ek och lind. På enstaka ställen finnas även ask, lönn och alm. Om det sålunda är med en viss förvåning, man här finner så många ädla lövträd, blir man ej mindre överraskad av den rika och yppiga busk- och örtvegetation, som träffas i samband med dessa. För att belysa detta med ett exempel vill jag i korthet redogöra för floran inom områdets största ädla lövträdsförekomst, Almkärret.

Almkärret är beläget 4 km NV om Börjesjön och 350 m Ö om Lumpebosjön. Den har kommit till utbildning inom ett c:a 1 hektar stort område på det smala näs, som åtskiljer Lumpebosjöns mossmarker från myrkomplexet Långmossen, omedelbart norr om det ställe, där näset genomskäres av Lumpebosjöns avloppsbäck.

Jordmånen bildas här av lucker mylla, vilken underlagras av grovblockig morän, ur vilken talrika stora stenar sticka upp.

Trädbeståndet utgöres förnämligast av lind, alm, ek och lönn, ask, rönn och hägg. Under trädens kronvalv sluta sig talrika buskar samman till mer eller mindre täta snår. Bland dessa märkas *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus idaeus*, *Ribes alpinum* och *Viburnum opulus*. I lövträdsgruppernas och buskarnas skydd frodas på marken och de ofta med en svällande mossmatta överdragna stenblocken en hel. skara örter och gräs. Mest anmärkningsvärda äro:

Actaea spicata, *Anemone hepatica*, *Anemone nemorosa*, *Arenaria trinervia*, *Asperula odorata* (även anmärkt härifrån på kartan till Wahlenbergs »Flora Upsaliensis»), *Carex digitata*, *Convallaria multiflora*, *Dentaria bulbifera*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium robertianum*,

Habenaria viridis, Lathraea squamaria (påträffad våren 1919 av R. Sterner), *Melampyrum silvaticum, Orobus vernus, Paris quadrifolia, Phegopteris dryopteris, Ph. polypodioides, Poa nemoralis, Pulmonaria officinalis, Scrophularia nodosa, Spiraea ulmaria, Stachys silvatica, Triticum caninum* (påträffad våren 1919 av Erik Almquist), *Viola mirabilis, V. riviniana.*

Förutom dessa förekomma i fältskikten talrika trädtelningar av växlande ålder. De ädla lövträden föryngra sig således i regel på denna plats.

Detsamma är dock ej förhållandet inom hela Börjesjöområdet. På flera ställen ser det tvärtom ut, som om återväxten av nyssnämnda träd skulle utebli, och den nuvarande generationens försvinnande blott vara en tidsfråga.

Orsaken härtill är förmodligen att söka i vissa ogynnsamma lokalklimatiska förhållanden. För detta antagande talar främst, att frostskador flerstädes äro vanliga på de ädla lövträden.

2. Våsjömosse.

1 km NO om Västlandasjön och sammanhängande med denna utbreder sig Våsjömosse. Sedan 1885 är den torrlagd och numera i stor omfattning uppodlad. Dess höjd över havet är c:a 52 meter.

Sommaren 1911 påträffade jag härstädes rikligt med *Trapa*-frukter inbäddade i en detritusgyttja av gulbrun färg.

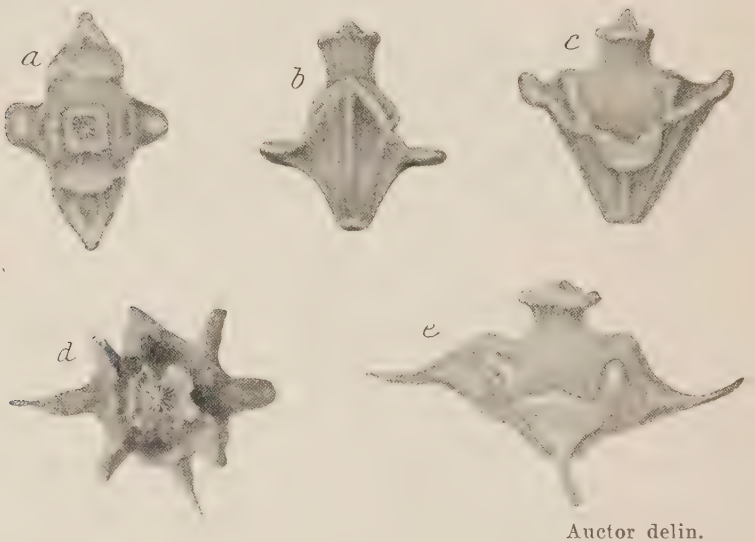
För att studera lagerförhållandena i mossen upptogs ett flertal profiler. I de centralare delarna var stratigrafien denna:

A. 25 cm. Mylla, obestämbar till ursprung.
B. 40 cm. Al-björktorv.
C. 15 cm. *Equisetum limosum*-torv, med väl utbildad rotfilt. I detta lagers övre del träffades *Phragmites*-rester.
D. 150 cm. Detritusgyttja med bl. a. *Trapa natans* (fruktstenar), *Nuphar luteum* och *Iris pseudacorus* (frön) och *Carices* (frukter). *Trapa*-frukterna anträffades omedelbart under fräkentorven och ned till ett djup av 45 cm i gyttjan. De förekommo ganska talrikt och voro ovanligt stora.
E. Lera.

Samtliga här anträffade *Trapa*-frukter tillhöra den för vårt land tidigare ej anmärkta formen *muzzanensis.* Denna form beskrevs först i ett arbete av K. von Fritsch, »Das Pliocän im Thalgebiete der zahmen Gera in Thüringen» (Jahrb. d. Kgl. Preuss. geol. Landesanst. u. Bergakad. 1884, sid. 432). Beträffande utseendet ansluter

den sig närmast till formen *coronata* Nathorst, men avviker från denna genom grova knölar på ömse sidor om de översta två tornarna, varigenom frukternas utseende blir synnerligen karakteristiskt (fig. 2, *d—e*).

Trapa natans f. *muzzanensis* Jäggi har även anträffats av L. von Post i de till samma vattensystem som Våsjö mosse hörande Gärdslinge gårds Kilar och Brotegsmossen uti Himmeta sn. i Västmanland. I sistnämnda mosse förekommo *muzzanensis*-frukter tilltillsammans med frukter av *coronata* typ (se L. von Post 52, sid. 384).



Auctor delin.

Fig. 2. Frukter från Apalsjön i Södermanland (*a—c*) och Våsjömosse i Västmanland (*d—e*). *a—c* f. *coronata* Nath., samma exemplar från olika sidor. *d—e* f. *muzzanensis* Jäggi, *d* ovanifrån. — Nat. storl.

3. Apalsjön.

Denna ursprungligen ganska stora sjö är belägen på landet mellan Mälaren och Hjälmaren. Sedan 40 år tillbaka är den nästan fullständigt torrlagd. Före sänkningen låg Apalsjöns vattenyta enligt geologiska kartan 75,4 fot (= 22,39 m) över havet.

Vid ett tillfälligt besök därstädes hösten 1910 påträffade jag *Trapa*-frukter i de numera uppodlade torvmarkerna, som ligga på den forna sjöns norra strand. På grund av fyndortens ringa höjd över havet väckte den mitt stora intresse, varför jag påföljande år ägnade densamma ganska omfattande undersökningar.

Såsom ett prov på den för torvmarken mest karakteristiska lagerföljden lämnas här en redogörelse över en profil, upptagen nära Skräddartorp, invid landsvägen Vingsleöhr och Öster-Tibble järnvägsstation.

A. 10 cm. Mylla, obestämbar till ursprung.
B. 30 cm. Al-björktorv.
C. 38 cm. *Phragmites*-torv med väl utbildad rotfilt.
D. 62 cm. Detritusgyttja. Denna är i lagrets övre delar (0—5 cm) utbildad som »lövgyttja» genom massvis förekommande *Salix*-blad. I detritusgyttjan träffades bl. a. följande växtfossil: *Betula odorata* och *Betula verrucosa* (frukter, hängefjäll, blad), *Carex pseudocyperus* (frukter), *Cicuta virosa* (delfrukter), *Nuphar luteum* (frön), *Nymphaea alba* (frön), *Picea excelsa* (kottefjäll), *Potamogeton* cfr *natans* (stenfrukter), *Scirpus lacustris* (frukter), *Trapa natans* (fruktstenar). De sistnämnda förekommo allmänt genom hela lagret under »lövgyttjan».
E. 90 cm. Lera av blåvit färg.
F. Morän.

De i Apalsjön funna *Trapa*-frukterna äro av ordinär storlek och tillhöra uteslutande formen *coronata*.

Som ett ur teoretisk synpunkt mycket anmärkningsvärt förhållande förtjänar omtalas, att de *Trapa*-förande nivåerna i alla undersökta fall ligga ovan den rationella granpollengränsen.

B. Sammanfattning av resultat och problem.

I föregående kapitel har i korthet det spridda källmaterial framlagts, som nu står oss till buds vid studiet av *Trapa natans*' uppträdande i Sverige. Vi vilja nu övergå till en sammanställning av detta material och se, i vilken omfattning detsamma kan ge oss upplysning om:

1. Sjönötens forna utbredningsområde.
2. Tiderna för växtens uppträdande i olika delar av landet.
3. Betingelserna för sjönötens postglaciala uppträdande.
4. Utdöendet.
5. I Sverige funna fruktformer av *Trapa natans*.

1. Sjönötens forna utbredningsområde.

En sammanställning av gjorda *Trapa*-fynd visar, att dessa nu uppgå till 152 stycken. Subfossila frukter av *Trapa* äro funna i

samtliga landskap inom Svea- och Götaland, om man undantager Dalarna, Gottland och Öland.[1]

För att närmare belysa fyndorternas läge har vidfogade karta (fig. 3) upprättats. En fyndortsförteckning följer i slutet av uppsatsen.

Vid studium av kartan visar det sig, att inom sjönötens forna ganska vidsträckta utbredningsområde i Sverige förefinnas vissa tydliga luckor. Sjönöten har ännu ej anträffats inom de västra och sydöstra delarna av Småland. Den saknas ock i hela Västergötland, om man undantar landskapets norra och västra delar.

Vilka äro orsakerna till dessa förhållanden? Det närmast liggande svaret är bristande efterforskningar. Man kan på goda grunder förmoda, att antalet *Trapa*-fynd genom framtida torvmarksundersökningar kommer att flerdubblas. Att dock härigenom samtliga nyss antydda luckor i utbredningsområdet skulle komma att fyllas, torde vara föga sannolikt. Några av dem äro tämligen säkert fullt naturliga, beroende på att *Trapa* där ej kunnat finna för sig lämpliga levnadsbetingelser. Allt tyder på att sjönöten är en ganska näringsfordrande växt. I de karga delarna av västra och sydöstra Småland och södra Västergötland torde därför utsikterna att finna *Trapa*-frukter vara mycket små. (Det bör i detta sammanhang framhållas, att S. G. U:s förrådsstatistiska torvmarksundersökningar, varvid särskild uppmärksamhet ägnats sjönötens eventuella förekomst, gått fram över stora delar av sistnämnda trakter.)

Talrikast synes sjönöten ha funnits inom Närke, västra delarna av Södermanland samt kusttrakterna av Östergötland och norra Småland. Vidare ha de småländska sjöarna Helgasjön, Rottnen, Åsnen och Möckeln med till dem hörande vattendrag synbarligen erbjudit lämpliga växtplatser. Framtida undersökningar komma förmodligen också att visa, att *Trapa natans* vuxit på ett flertal ställen runt Vänern.

Av samtliga nu kända *Trapa*-fyndorter i Sverige är Börjesjön i Uppland den nordligaste. Den ligger på en breddgrad av 59° 51' 30". Flera tecken tyda på att denna lokal måste ligga i sjönötens pionärzon mot norr. För detta talar bl. a. den ringa storleken hos flertalet där funna *Trapa*-frukter.

---

[1] Från det sistnämnda landskapet föreligger dock, enligt benäget meddelande av direktören Kjell Kolthoff, en ännu okontrollerad, fastän mycket antaglig uppgift om ett *Trapa*-fynd.

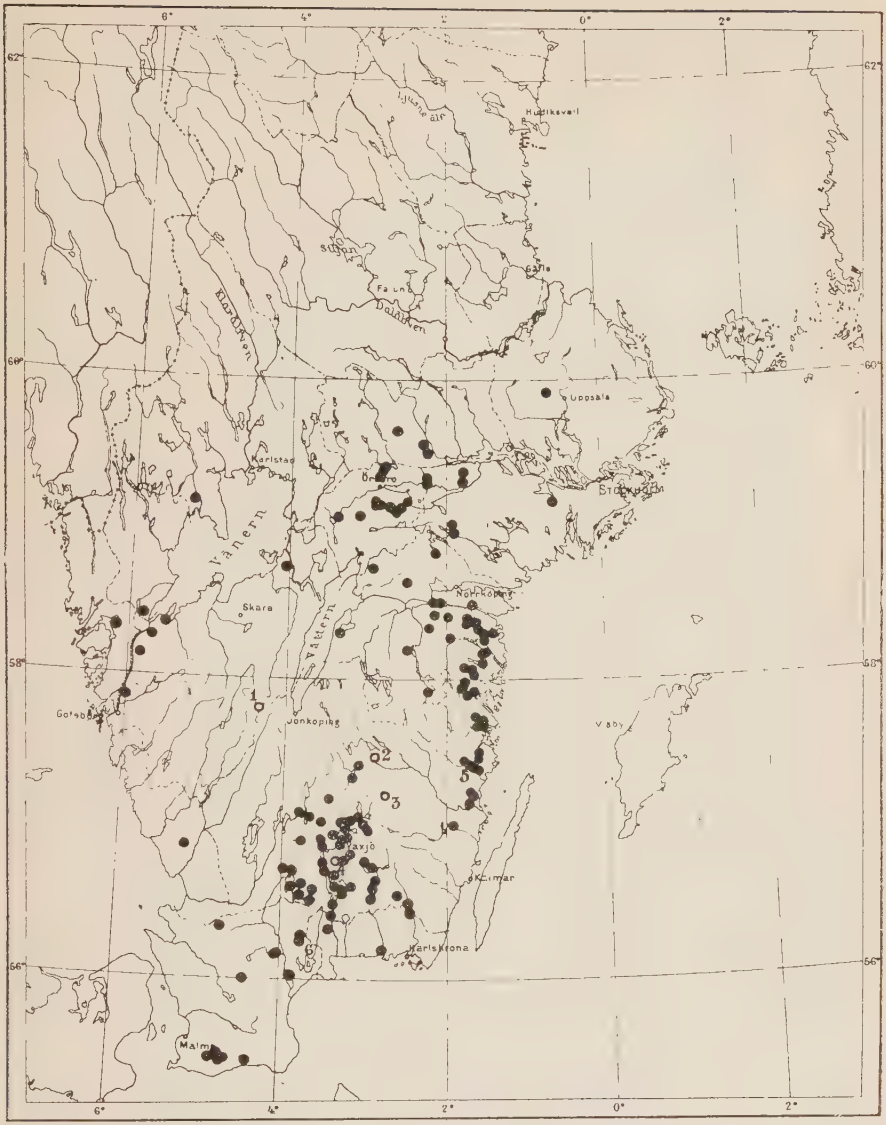


Fig. 3. Fyndorter för subfossila nötter av *Trapa natans* L.

1—4 o Historiskt-recenta fynd. (Sannolikt odlad *Trapa*.)

1. Svansö, Bottnaryds sn, Västergötl.; 2. Hökesjön, Skede sn, Småland; 3. Hökesjön, Lemnhults sn, Småland (uppgiften mycket osäker); 4. Vederslövssjön i Vederslövs sn, Småland.

5—6● Historiskt-recenta fynd. (Sannolikt spontant förekommande *Trapa*.)

5. Hemsjön, Bosjön, Fagersjön och Älmten i Misterhults sn, Småland; 6. Immeln, Hjärsås sn, Skåne.

● Fynd av (sannolikt) förhistorisk ålder.

Sannolikt äro också utsikterna ganska små, att i Västmanland göra *Trapa*-fynd norr om Vremossen i Ramsbergs socken. Ganska omfattande efterforskningar i norra delen av landskapet hava givit negativt resultat.

Av nu föreliggande undersökningsmaterial tyckes framgå, att sjönötens forna nordgräns i Sverige sträckt sig från södra Värmland genom mellersta Västmanland och upp mot nordvästra Uppland. Nordgränsen för *Trapa natans*' forna utbredningsområde skulle sålunda i huvudsak sammanfalla med ekens nutida.

2. Tiderna för sjönötens uppträdande i olika delar av landet.

Genom i litteraturen redan föreliggande uppgifter om tidpunkterna för sjönötens uppträdande på flera av dess forna växtplatser är man nu i stånd att i huvuddrag skissera upp *Trapa*'s utbredningshistoria i vårt land, ehuru full klarhet ännu ej kan vinnas i alla detaljer.

Bland forskare, vilka bidragit med tidsbestämningar, äro främst att nämnas G. Andersson (4), N. Holst (24), L. von Post (50—54) R. Sernander (62 o. 64) och U. Sundelin (70 o. 73).

Två metoder ha oftast följts vid problemets angripande, dels en jämförande paleontologisk—stratigrafisk och dels en hypsometrisk med hänsyn till landhöjningsstadierna.

Enligt den förra har åldersbestämningen av de *Trapa*-förande nivåerna gjorts med ledning av vissa kronologiskt tämligen fixerade paleofloristiska eller paleofysiognomiska horisonter i mossar och sjöar. Härvid har på senare år den av L. von Post utarbetade pollenanalytiska metoden kommit till stor användning. (Rörande denna sistnämnda metod se L. von Post 55.)

Den andra metoden för tidsbestämning kan endast användas för sådana fyndorter, vilka en gång under postglacialtiden varit havsbotten. Man har därvid sökt att bilda sig en uppfattning om sjönötens maximiålder i en forntida eller ännu kvarvarande sjö genom att fastställa tiden för dennas isolering från havet. Med stöd av redan befintliga specialundersökningar över de senkvartära nivåförändringarna samt deras relation till Östersjöns utvecklingshistoria och de arkeologiska perioderna (Högbom 25, Munthe 37, J. V. Eriksson 16) kan i ett flertal fall en dylik bestämning göras en-

bart genom att mäta växtplatsens höjd över den nutida havsytan. För att exemplifiera nivåförändringarnas omfattning under olika kulturperioder inom ett visst landskap återger jag härnedan J. V. Erikssons (16, sid. 87) siffror från Uppland.

Kulturperiod	År	Landhöjning i meter	Östersjöns utvecklingshistoria	% av Litorinahavets maximistånd
Trindyxtid	(5000)—3000 f. Kr.	70—41	*Litorina*-tid	100—59
Döstid	3000—2500 f. Kr.	41—35	»	59—50
Gånggrifttid	2500—2000 f. Kr.	35—28	»	50—40
Hällkisttid	2000—1800 f. Kr.	28—24	»	40—34
Äldre bronsåldern	1800—1100 f. Kr.	24—14½	»	34—21
Yngre bronsåldern	1100—550 f. Kr.	14½—9½	»	21—14
Äldre järnåldern	550 f. Kr.—400 e. Kr.	9½—5½	*Limnea*-tid	14—8
Yngre järnåldern	400—1050 e. Kr.	5½—3	»	8—4
Medeltiden och nutiden	1050—1900 e. Kr.	3—0	*Mya*-tid	4—0

Sjönötens första uppträdande i södra Sverige är att förlägga till ett tidigt skede av den postglaciala tiden. Sannolikt inkom den redan strax efter *Ancylus*-havets största utbredning. Mest belysande härför äro de förhållanden, under vilka *Trapa* anträffats i en liten mosse belägen strax väster om Ronneby brunn på 2—3 m:s höjd ö. h. Frukterna ligga där inbäddade i en sötvattensgyttja (*Ancylus*-tid), vilken överlagras av marina bildningar från *Litorina*-tid (se G. Andersson 4, sid. 45). Även i Östergötland har U. Sundelin (73) funnit ett påtagligt vittnesbörd om en tidig invandring. I sjön Vispolen i Skönberga sn har han nämligen påträffat sjönöten i lager, vilka genom läge och fossilinnehåll synbarligen bildats under sen *Ancylus*-tid. Även till många andra växtplatser i södra Sverige, särskilt i Skåne, har sjönöten med all sannolikhet inkommit under *Ancylus*-tid (Holst 24, sid. 30).

Sin största utbredning erhöll *Trapa* under *Litorina*-tid (således före *Limnea*-tid). Under detta skede nådde *Trapa* ej blott nordgränsen för sin utbredning utan spriddes vida omkring i de landskap, dit den tidigare inkommit. Särskilt togos sådana vattensystem i besittning, vilka genom den fortgående landhöjningen isolerades från havet.

Genom talrika undersökningar känna vi ganska noga, under vilka skeden av *Litorina*-tiden *Trapa* inkom i de mellansvenska land-

skapen. Sålunda har L. von Post (51, sid. 680) visat, att det äldsta *Trapa*-förande lagret i Närke (Tärnsjömosse i Skagershults sn) härstammar från mitten av nämnda tid. Efter den Blytt-Sernanderska terminologien, grundad på postglacialtidens klimatförändringar, ägde här växtens invandring rum vid övergången mellan atlantisk och subboreal tid. Av ungefär samma ålder är också von Posts (54, sid. 343) *Trapa*-fynd i Värmland (Sjön i Kila sn). Sjönötens invandring till Uppland och Västmanland tyckes däremot enligt hitintills gjorda undersökningar först ha ägt rum under senare hälften av *Litorina*-tiden, nämligen under den subboreala perioden.

Om tiderna för sjönötens uppträdande på sina forna växtplatser kring Vänerns södra del har statsgeologen L. von Post godhetsfullt meddelat mig följande: Genom verkställd pollenanalys av de *Trapa*-förande horisonterna i Flomossen (Detterns sydända) och Hullsjömossen (Gårdhems sn) har sjönötens invandring kunnat bestämmas till sen atlantisk eller början av subboreal tid.

Sjönötens spridningsförmåga synes ha varit tämligen likartad under hela *Litorina*-tiden. Subfossil *Trapa* anträffas nämligen på mycket växlande nivåer under högsta gränsen för *Litorina*-havets strandbildningar. Goda exempel härpå lämna t. ex. Sundelins (73, sid. 231) undersökningar över sjönötens forna förekomst i Östergötlands och Smålands kusttrakter, liksom även *Trapa*-lokalerna i Närke och Södermanland.

Vid slutet av *Litorina*-tiden hade sjönöten sin största utbredning i vårt land. Under detta skede — vilket sammanfaller med bronsåldern och den postglaciala värmetidens sista fas, den subboreala perioden — förekom mångenstädes *Trapa* nära nog ymnigt.

Vid *Limnea*-tidens inträde — denna är synkron med järnåldern och förra hälften av den subatlantiska perioden — sker ett hastigt omslag beträffande sjönötens spridningsförmåga, som nu alldeles tyckes gå förlorad. Inom de flod- och sjösystem, som genom den fortgående landhöjningen uppstodo under detta skede, har man nämligen trots ivriga efterforskningar aldrig lyckats påträffa subfossil *Trapa*.

Även under historisk tid har växtens spridning varit ringa. Av allt att döma tyckes en spontan sådan ej ha förekommit. Den enda propagation vi nu kunna räkna med är den, som åstadkommits av människan. Spridda odlingsförsök ha nämligen utförts

under de senaste tvenne seklen, utan att man dock härigenom lyckats få sjönöten bofast på de nya växtplatserna. Ehuru planteringsförsöken alltså ej haft någon betydelse för växtens naturalisering, vill jag dock ej här alldeles förbigå dem, då de äro förknippade med vissa kulturhistoriskt intressanta detaljer.

Om de äldsta kända *Trapa*-odlingarna i Sverige har J. P. Pontén, den bekante småländske botanisten och prosten i Korsberga, meddelat följande (i P. Wieselgren »Bihang till Ny Smålands Beskrifning.» — Jönköping 1847, sid. 13): »den ifrån Tyskland, under de förra Pomerska krigen af militären hitförda och i sjöarna wid deras boställen planterade, så nyttiga Sjönöten, *Trapa natans*, har nu här i Småland gått ut, dels genom nät och notdrägter, hwarigenom rötterna bliwit uppryckta, dels ock måhända genom skarpa och långa wintrar, som tidigt isbelagt sjöarna och sent gjort dem isfria. För 50 à 60 år sedan har denna nöt warit funnen i Hökesjön uti Lemnhults socken och uti Wederslöfs sjö i wikarna wid Kråknabben, Hästängarna och wid Regementsskrifwarebostället uti Stenhagswiken.»

På grund av det under 1700-talet härskande ekonomiska intresset ha nog också, tack vare sjönötens matnyttiga egenskaper, nötter införskrivits och planterats vid flera av vårt lands herrgårdar, ehuru säkra uppgifter härom saknas i litteraturen.

Möjligen torde — såsom Nathorst (42, sid. 4) redan påpekat — den av Wikström år 1824 omnämnda *Trapa*-lokalen vid Svansö säteri (Bottnaryds sn) i Västergötland härröra från ett dylikt odlingsförsök. Denna förekomst har dock länge ansetts mycket osäker. T. o. m. Wikström själv hyste starka tvivel om uppgiftens riktighet, varom följande slutord i hans meddelande bära vittne: »Det är all anledning att här förmoda en oriktig uppgift, men de, som äga tillfälle undersöka nämnde ställen, kunna allenast afgöra, om så är eller ej.» Till min glädje är jag nu i tillfälle att göra ett meddelande, som är ägnat att bringa klarhet i denna fråga. Genom min vän, fil. mag. Rikard Sterner, har jag gjorts uppmärksam på tvenne handskrifter från senare delen av 1700-talet, vilka förvaras i Uppsala Universitets bibliotek. I dessa uppgives verkligen sjönöten såsom växande vid Svansö.

Den ena handskriften utgöres av professor Adam Afzelius' outgivna arbete »Coloniæ plantarum» (manuskriptet förv. under katalognumret D 83 f), vari det heter: »*Trapa natans* växer i Vestergöth-

land vid Svansö. And. Dahl.» Den andra är ett brev från Anders Dahl till Adam Afzelius, daterat Christinedahl d. 12 juni 1784, varur jag citerar: »*Trapa natans* fant jag 1774 innefrusen uti et Isstycke vid bron, som går öfver Siöviken vid Svansö.« (Handskrift G 2.)

Sannolikt har väl därför *Trapa* verkligen funnits vid Svansö. Anders Dahls[1] namn borgar för att någon felbestämning ej gjorts av den i isstycket infrusna plantan.

Varför har då varken Dahl eller Afzelius publicerat det intressanta fyndet? Personligen kan jag ej tänka mig någon annan förklaring, än att *Trapa* ej varit vildväxande vid Svansö, och vetskapen härom har gjort, att de båda nämnda forskarna ansett saken vara av mindre intresse.

Från 1800-talet känner man ett flertal planterings- och naturaliseringsförsök. Intressantast äro de, som utförts av medicinalrådet d:r M. M. af Pontin, över vilka han lämnar kortfattade redogörelser dels i »Svenska Trädgårds-Föreningens Års-skrift 1836 och 1837» (Sthlm 1837) och dels i det av honom utgivna arbetet »Samlade skrifter» (Sthlm 1857).

I den förstnämnda publikationen omtalas, att levande, från Köpenhamns botaniska trädgård hämtade *Trapa*-exemplar utplanterats på trenne olika ställen, nämligen: i trädgårdskanalen vid Vegeholm i Skåne, i en bassin nära Baltzar von Platens grav vid Motala och i en igeldamm vid assessor Cösters egendom på Kungsholmen i Stockholm. — I »Samlade skrifter» (1 avd. i 3:dje bandet, sid. 39) läses följande: »Uti en bugt af denna å (= Rönne å vid Vegeholm) nedlade jag de första rötter af Sjönöten (*Trapa natans*), hvilka jag godhetsfullt fick upphemtade ur en damm i botaniska trädgården i Köpenhamn. Som jag förde mitt fynd i ett vattenkärl, hela vägen till Stockholm, hade jag tillfälle förse åtskilliga lugna vattendrag i vägen, såsom en bugt af Lagaån, i en vik af sjön vid Toftaholm, — — — —. Ytterligare fortsattes planteringen af Sjönöten bland nymphærna i Lillsjön vid Jönköping, i en vik af Wettern

[1] Anders Dahl föddes 1751 i Varnhems sn i Västergötland. Student i Uppsala 1770. Efter avlagd fil. kand. examen antogs Dahl på Linnés rekommendation såsom vårdare av kanslirådet K. Alströmers naturaliesamling i Göteborg och botaniska trädgård vid Kristinedal. 1786 promoverades han i Kiel till med. doktor och utnämndes följande år till med. adjunkt och bot. demonstrator vid Åbo universitet. Död 1789. — Dahlian är uppkallad efter honom.

vid Omberg och vid Svartåns utlopp i Roxen. Detta 'för efterkommande' —».

För några odlingsförsök, som utförts under senare hälften av 1800-talet, redogör Nathorst (42, sid. 4). På flera ställen har även under de allra senaste decennierna en och annan *Trapa*-entusiast sökt att odla växten till egen och andras förnöjelse.

3. Betingelserna för sjönötens postglaciala uppträdande.

Att på grundvalen av till dato gjorda undersökningar lämna ett mera slutgiltigt svar på föreliggande fråga torde icke vara möjligt. Väl finnas vissa fakta som utgångspunkter i diskussionen, men enligt mitt förmenande äro de allt för få och av allt för allmän karaktär, för att tillåta något annat än uppställandet av mer eller mindre sannolika hypoteser.

Då det gäller att söka efter orsakerna till sjönötens stora postglaciala utbredning, bör man givetvis som utgångspunkt taga växtens ekologiska fordringar och spridningssätt. Diskussionen skall därefter inriktas på en närmare utredning av i vilken mån postglacialtidens geologiska, klimatiska och kulturella förhållanden kunnat verka i en för växten gynnsam eller ogynnsam riktning.

De ekologiska faktorer, som man i föreliggande fall främst måste taga hänsyn till, äro värme och näringstillgång. Om sjönötens krav i dessa avseenden veta vi för närvarande genom mera exakta undersökningar föga. Det torde sålunda nu endast vara möjligt att skaffa sig en föreställning om sjönötens värme- och näringskrav genom ett jämförande studium av växtens geografiska uppträdande samt av de spridda odlingsförsök, som utförts med densamma i olika delar av landet. De resultat, som kunna vinnas på dessa vägar, bli dock härvidlag tämligen osäkra på grund av svårigheterna att borteliminera åtskilliga felkällor.

Särskilt framträder detta vid försök att draga slutsatser av växtens geografiska utbredning. I egenskap av vattenväxt är nämligen sjönöten bunden till platser, där lokalt gynnsamma temperatur- och näringsförhållanden i hög grad kunna vara verksamma. Vi behöva blott tänka på den roll, djupförhållandena, strändernas topografi, tillflödenas beskaffenhet o. d. kunna spela vid danandet av olika sjötyper i såväl fysikalisk som biologisk mening inom en och samma trakt (jfr Samuelsson 59).

Av dessa anledningar inses lätt de stora svårigheter, som möta oss vid ett försök att fastställa växtens värmekrav genom parallellisering av sjönötens uppträdande med de meteorologiska uppgifter — för övrigt inskränkta till lufttemperaturen — vilka stå oss till buds. Den förmodan ligger dock nära till hands, att sjönöten är vad man säger en »värmefordrande» växt, då den i sin allmänna europeiska utbredning visar ett tilltagande i frekvens mot söder.

Vissa stöd för den gängse åsikten om sjönötens stora värmekrav lämna också de odlingsförsök, som i senare tider utförts med växten här i Norden, dels i naturaliseringssyfte (jfr 42, 46, 48 o. 49) och dels för studieändamål, t. ex. i de botaniska trädgårdarna i Lund, Stockholm och Uppsala. Vid dessa kulturförsök har det visat sig, att sjönöten ej blommat alla år, och att fruktsättning i regel alldeles uteblivit. — Likväl kunna berättigade invändningar göras mot dessa försöks beviskraft, då någon hänsyn ej tagits till utsädets proveniens. Frukter ha ofta införskrivits från Kärnthen, Italien och Sydfrankrike. Hade utsädet däremot hämtats från sjönötens nordligast belägna »hemorter», skulle förmodligen nyssnämnda odlingsförsök åtminstone under varma år ha givit andra resultat.

Lufttemperaturen vid sjönötens forntida nordgräns och vid dess nordligast belägna recent-historiska förekomster i Sverige, Kurland och Ostpreussen belyses av nedanstående tabell I.

Temperaturuppgifterna från Sverige äro hämtade ur H. E. Hamberg, »Medeltal och extremer af lufttemperaturen i Sverige 1856—1907. — Bih. t. Meteorol. Iakttag. i Sverige, Bd. 49 (1907).» Övriga uppgifter ur M. Rykatchew »Atlas Climatologique de Russie 1849—1899. — St. Pètersbourg 1900» och J. Hann »Handbuch der Klimatologie. Bd. III. — Stuttgart 1911.»

Som jag redan i största korthet nämnde vid behandlingen av frågan om sjönötens forna utbredningsområde, tyda flera saker på, att *Trapa* har ganska stora näringsfordringar. Den har sålunda här i landet främst kommit till utveckling i mera näringsrika vattensystem. Mycket tjänliga växtplatser hava lermarkernas floder och sjöar erbjudit.

På grund av *Trapa*'s sannolikt rätt stora värmekrav finnes av allt att döma ett intimt samband mellan sjönötens forna utbredning och det varma klimat, som från en tidig del av postglacialtiden härskade ända fram till bronsålderns slut. (Se vidare G. Andersson 7, R. Sernander 65 och L. von Post 56.) Ett ej oväsentligt stöd härför ha vi i det redan påpekade förhållandet, att inga

Tabell. I. **Lufttemperaturen vid några av Trapas' forntida och recent-historiska förekomster.**

Stationer	Medeltempaturen vid stationernas nivå												
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	År
vid den forntida nordgränsen:													
Bälinge (Upl.)[1]	— 4,37	— 4,74	— 2,59	+ 2,93	+ 8,40	+ 13,97	+ 16,19	+ 14,69	+ 10,52	+ 4,89	— 0,03	— 3,72	+ 4,68
Jäxbo (Västmanl.)[2]	— 4,57	— 4,76	— 2,70	+ 2,69	+ 8,18	+ 13,52	+ 15,37	+ 13,74	+ 9,84	+ 4,42	— 0,39	— 3,92	+ 4,29
Karlstad (Värml.)[3]	— 3,39	— 3,64	— 1,29	+ 3,71	+ 9,45	+ 15,05	+ 16,91	+ 15,53	+ 11,51	+ 6,08	+ 1,23	— 2,55	+ 5,72
vid den recent-historiska nordgränsen:													
Ankarsrum (Smål.)[4]	— 2,76	— 2,90	— 1,07	+ 3,97	+ 9,36	+ 14,64	+ 16,69	+ 15,30	+ 11,42	+ 6,17	+ 1,63	— 1,76	+ 5,89
Målen (Skåne)[5]	— 2,10	— 1.83	— 0,29	+ 4,17	+ 9,08	+ 13,67	+ 15,33	+ 14,48	+ 11,42	+ 6,43	+ 2,08	— 1,28	+ 5,93
Jakobstadt (Kurland)	— 6,5	— 5	— 2	+ 5	+ 11,5	+ 16,5	+ 18	+ 17	+ 12,5	+ 6,5	0	— 4	+ 6
Königsberg (Ostpreussen)	— 2,9	— 2,7	— 0,2	+ 5,5	+ 10,7	+ 15,4	+ 17,3	+ 16,6	+ 13,1	+ 7,6	+ 1,8	— 1,9	+ 6,7

[1] Närmast Börjesjön i Junkils sn. belägna meteorologiska station.
[2] » Västlandasjön i Bro sn. » » »
[3] » Sjön i Kila sn. » » »
[4] » Hemsjön m. fl. i Misterhults sn. » » »
[5] » Immeln i Hjärsås sn. » » »

Trapa-fynd gjorts inom områden, som dykt upp ur havet efter sistnämnda tid. Under järnåldern fram till våra dagar blev som bekant klimatet kallare och fuktigare, vilket torde ha inverkat menligt på växtens spridningsförmåga och över huvud taget på dess existensmöjligheter.

Efter denna summariska framställning av de miljöförhållanden, vilka kunna tänkas ha gynnat *Trapa natans* i dess existens, återstår nu att diskutera de faktorer, som varit verksamma vid växtens spridning.

Sjönöten sprides dels genom lösslitna exemplar av den utvuxna plantan och dels genom frukterna.

Genom ett flertal observationer från Ryssland vet man, att sjönöten ofta sprides hydrochort genom avslitna plantor (Hitrovo 22), och helt säkert har även en sådan propagation ägt rum inom vårt lands vattendrag.

Utom för sjönötens lokala utbredning torde en dylik driftspridning möjligen även ha spelat en viss roll vid växtens utbredning till avlägsnare trakter. En teori har framkastats av Nathorst (42, sid. 39), enligt vilken sjönötens invandring i Norden skulle stå i samband med en spridning i *Ancylus*-havet. En mängd fakta tyckas ock ge stöd åt denna åsikt. Sålunda äro, som redan nämnts, flera *Trapa*-fynd gjorda på platser i Östergötland, Småland och Blekinge, vilka legat inom *Ancylus*-havets strandzoner (se Sundelin 73, sid. 231). — Sedan *Trapa* väl inkommit i en ur *Ancylus*-havet isolerad sjö, kunde från denna därefter en spridning av växten äga rum till de flod- och sjösystem, vilka genom den fortgående landhöjningen uppstodo på lägre nivåer. — Denna teori är dock ej mäktig att ensam förklara sjönötens utbredning i vårt land. Sjönötens uppträdande i södra Småland, i Skåne och Halland kan nämligen svårligen sättas i samband med en spridning utmed *Ancylus*-havets stränder. Nathorsts teori har också rönt motstånd av vissa forskare. Så har t. ex. Sernander (64, sid. 76) framhållit, att *Ancylus*-havet ej torde ha spelat den stora roll för våra vattenväxters spridning, som man vid första påseendet kanske skulle förmoda.

Utom genom vattendrift ha möjligen lösslitna individ spritts genom vattenfåglar, därigenom att *Trapa*-revor tillfälligt snärjt sig fast vid vingar och ben, då fåglarna summit eller dykt inom sjönötens växtplatser. På vissa håll växa *Trapa*-individen så tätt, att deras flytbladsrosetter formligen bilda en grön matta på vattenytan. Trots att man ännu saknar direkta observationer av en dylik zoochor-

spridning av *Trapa*, anser jag mig dock ha skäl för antagandet, att vattenfåglarna spelat en viss roll vid sjönötens utbredning i Sverige. Fåglarnas betydelse för våra vattenväxters spridning får ej underskattas. Huru skall man förklara *Stratiotes'* och *Hydrocharis'* allmänna utbredning, utan att sätta denna i samband med fåglarnas verksamhet?

Vattenfåglarnas roll som spridare av *Trapa* har ofta dryftats i litteraturen. Av svenska forskare är det främst Nathorst (42, sid. 40) som ägnat denna fråga uppmärksamhet. De fåglar, vilka han i främsta rummet vill tillskriva andel i sjönötens utbredning, äro grågåsen (*Anser cinereus*) och knölsvanen (*Cygnus olor*).

Vi övergå nu till en redogörelse över växtens spridning genom frukterna. På grund av *Trapa*-frukternas höga specifika vikt kunna desamma i regel ej spridas på längre sträckor utan hjälp av djur eller människor. Frukterna sjunka efter mognaden till bottnen, som jag själv också flera gånger personligen kunnat övertyga mig om. (Möjligen ha vi även att räkna med en fruktspridning med isens hjälp. Fruktbärande *Trapa*-individ kunna vid växtplatsens isläggning frysas in i isstycken, vilka sedermera råka i drift.)

Bland djur, som verkat som spridare av *Trapa*-frukter ha sedan länge i litteraturen framhållits fiskar, vattenfåglar och vissa däggdjur, såsom bävrar, uttrar och vattensorkar. Man får därvid tänka sig, att *Trapa*-frukterna transporterats genom att nötterna antingen fastnat på djuren eller ock insamlats av desamma för att användas till föda (10, sid. 247; 42, sid. 38).

Vilken roll detta spridningssätt haft för sjönötens utbredning, är svårt att bilda sig en föreställning om. Mig förefaller det att vara tämligen betydelselöst.

Då på ett flertal ställen bävergnagda trädstammar anträffats tillsammans med *Trapa*-nötter, ligger dock den möjligheten till hands, som också Sernander (63, sid. 230) velat göra trolig, att bävern verkligen i en del fall bidragit till växtens spridning.

En vida större roll än djuren har människan kunnat spela som spridare av *Trapa*-frukter.

Nötterna ha en ätbar, ganska stor kärna. De insamlas av denna anledning i alla länder, där växten förekommer mera allmänt, t. ex. i sydöstra Ryssland och Ungarn. I Kina och Indien komma frukter av *Trapa bicornis* och *T. bispinosa* ofta till användning som föda. Särskilt den förra spelar i Kina en ganska stor roll och är där föremål för omfattande odlingar. (Rörande *Trapa bicornis* och dess

kultur i Kina finnes i »Flore des Serres», Bd. 8, sid. 169 en intressant skildring.)

På grund av sjönötens matnyttiga egenskaper framkastade redan för ett halft århundrade sedan några forskare den tanken, att *Trapa* tidigt funnit användning i människans hushållning, och att därför dess utbredning i Europa i hög grad varit beroende av hennes åtgöranden. Det första uttalandet i denna riktning gjordes 1867 av Japetus Steenstrup (68, sid. 111).

En mycket ingående belysning av denna fråga lämnas i ett år 1883 av schweizaren J. Jäggi utgivet arbete: »Die Wassernuss *Trapa natans* L., und der *Tribulus* der Alten». Utgående från en mängd uppgifter över sjönöten inom såväl äldre som yngre arkeologisk, botanisk och farmakologisk litteratur, diskuterar han den betydelse, växten kunnat ha för människan under förhistorisk och historisk tid. På grund av tvenne depotfynd av *Trapa*-frukter i pålbyggnader i Schweiz (O. Heer 20, sid. 32) ansåg Jäggi bevisat, att sjönöten redan mycket tidigt använts av människan. Genom växtens omnämnande i Theophrastus, Hippocrates, Dioscorides, Plinius m. fl. äldre botaniska och medicinska auktorers skrifter framgår, att växten under de äldre skedena av historisk tid flitigt odlats i egenskap av livs- och läkemedel. Även under de senaste århundradena har människan influerat på växtens utbredning, genom att den stundom inplanterats i dammar och vallgravar kring slott och städer. Som en sammanfattning av sina litteraturstudier gör Jäggi (sid. 30) följande uttalande: »Die *Trapa* ist eine südliche, unsern Landen ursprünglich fremde Pflanze, die in früheren Jahrhunderten und wohl schon zur Pfahlbautenzeit erst als Nahrungsmittel und später besonders als Heil- und Sympathiemittel in die nördliche Schweiz und das nördliche Europa eingeführt und dabei teils absichtlich, teils zufällig in unsere Gegenden verpflanzt wurde».

På grund av den mängd av fakta, som framdragits genom Jäggis nyssnämnda och flera senare forskares arbeten, ligger den tanken nära till hands, att även i vårt land människan i ett flertal fall utövat ett stort inflytande på sjönötens spridning. Månne *Trapa* odlats hos oss under förhistorisk tid, då den så allmänt förekom i södra och mellersta Sverige?

Sjönöten har ej sällan träffats i mossar, där även arkeologiska fynd gjorts, t. ex. i Kallsjö-, S:a Lindveds- och Slätterödsmossarna i Skåne (24, 58 o. 52) och Gottersätersmossen (62) i Närke. Tyvärr ha dock dessa parallellfynd ej kunnat giva oss någon bestämd an-

tydan om, varken att växten använts av våra förfäder eller ens att dess uppträdande på något sätt stått i samband med människors åtgöranden. Frågan måste sålunda ännu lämnas öppen.

Skulle, vilket är mycket sannolikt, en framtida undersökning visa, att sten- och bronsåldersfolket verkligen insamlade *Trapa*-frukter, så tror jag dock, att människan endast spelat en sekundär roll vid sjönötens utbredande. Växten uppträdde så pass tidigt i olika delar av vårt land, att den samtida jägar- och fiskarbefolkningen knappast torde ha stått på en så hög kulturnivå, att avsiktlig *Trapa*-odling bedrivits.

Liksom så många andra vattenväxter förlora *Trapa*-frukterna lätt sin grobarhet genom uttorkning, och detta har naturligtvis i ganska hög grad försvårat en antropochor spridning särskilt på längre distanser.

4. Utdöendet.

Som känt är har sjönöten försvunnit från samtliga sina fordom talrika växtplatser i Sverige, möjligen med undantag av sjön Immeln i Skåne, där den enligt uppgift av T. Vestergren (79) ännu för några år sedan skulle finnas på ett ställe. Härmed åsyftas dock en annan lokal än den i det föregående nämnda Ranviken. I Ranviken (fig. 4) uppgives växten nu vara utdöd. Det sista exemplar man känner därifrån observerades år 1913.

Sommaren 1916 gick genom pressen den glädjande och överraskande underrättelsen, att *Trapa* blivit anträffad i en av Smålands insjöar (75). Namnet på växtplatsen offentliggjordes ej, emedan, som det uppgavs, den lyckliga upptäckaren först ville försäkra sig om fyndortens fridlysning. Tyvärr har senare intet hörts om ifrågavarande *Trapa*-fynd. — Kanske det hela blott var en mystifikation?

Beträffande sjönötens allmänna tillbakagång tyckes av allt att döma denna ha tagit sin början vid järnålderns inträde. Detta har med skärpa ofta framhållits av R. Sernander och L. von Post.

Om den hastighet, varmed utdöendet försiggått inom skilda delar av Sverige, är det svårt att närmare yttra sig. Denna fråga är nämligen ännu ej tillräckligt studerad. Stora svårigheter möta också forskaren vid angripandet av detta problem därigenom, att tillräckligt skarpa metoder ännu saknas för fastställandet av åldersförhål-

landena inom de gyttjelager, som bildades under järnåldern och senare.

Av hitintills gjorda, mera ingående undersökningar förefaller det dock, som om växtens utdöende skulle ha skett mycket hastigt på flertalet av dess växtplatser. Likväl finnas otvetydiga vittnesbörd om, att *Trapa* på vissa lokaler haft förmågan att länge kvarleva. Vi behöva i detta sammanhang blott erinra om Misterhultssjöarna

Foto av förf. den 12 okt. 1913.

Fig. 4. Ranviken av Immeln, sedd från östra sidan. I det smala sundet i förgrunden hade *Trapa natans* vid tidpunkten för sin upptäckt sin huvudsakliga utbredning.

och Immeln.[1] Sannolikt försvann även växten ganska sent ur sjön vid Tulsboda brunn i Kyrkhults socken, Blekinge län, då man där uppdraggat *Trapa*-nötter ur det allra översta gyttjelagret.

När vi forska efter orsakerna till sjönötens tillbakagång i Sverige, är det av stor vikt att även inrikta uppmärksamheten på växtens existensförhållanden i andra delar av dess europeiska utbrednings-

[1] Tänkbart vore, att *Trapa* i sistnämnda sjöar ej varit vildväxande, utan i analogi med Ponténs uppgift utplanterats på 1700-talet av från Tyskland hemkomna krigare. Själv tror jag dock, att denna misstanke är oberättigad, särskilt som *Trapa* i dessa sjöar uppträtt i former, som äro mycket sällsynta i södra och mellersta Europa.

område. Det visar sig då, att sjönöten trots en forntida mycket stor utbredning nu antingen försvunnit eller står i begrepp att försvinna i hela norra Europa. Sjönöten har i historisk tid försvunnit ur Belgiens och Hollands floror. I Tyskland och mellersta Ryssland förekommer den ännu på ett fåtal spridda lokaler. De nordligaste belägna, fullt säkra utomskandinaviska växtplatserna äro Klauzansee, 20 werst S om Jakobstadt i Kurland (15) samt Linkehnersjön i Pregels dalgång i Ostpreussen (13). Levande *Trapa* är dess utom uppgiven från Kiluzesee S om Birsen (guvern. Kowno) i Litauen (83 b) samt från guvernementen Kasan, Simbirsk och Wladimir i Ryssland (83). I nutiden träffas Trapa egentligen endast mera allmänt i sydöstra Europa och främst då i Volgas och Donaus deltaländer.

Sjönötens utdöende i vårt land är säkerligen i främsta rummet betingat av den klimatförsämring, vilken inträdde vid järnålderns början. Genom denna ändrades ståndortsförhållandena till den grad, att sjönöten ej kunde fortleva på andra än edafiskt särskilt gynnade platser.

Av sjönötens sista reliktlokaler har jag själv endast besökt Ranviken av sjön Immeln. Naturförhållandena där föreföllo mig vid ett okulärt betraktande synnerligen gynnsamma för en värmeälskande växt. (Se Malmström 35, sid. 75.)

Bortsett från den nu nämnda förklaringen av sjönötens utdöende genom vissa ogynnsamma klimatiska förhållanden, ha även andra tolkningar framställts. Man har satt växtens utdöende i samband med: 1. Utrotning genom fiskare och växtsamlare; 2. Torrläggning eller andra förändringar av växtplatser; 3. Sjukdomar och degeneration; 4. Människans övergivande av sjönöten som kulturväxt.

I vilken omfattning sjönötens tillbakagång i Sverige verkligen kan ha influerats av nämnda orsaker är naturligtvis omöjligt att objektivt bedöma. De framstå dock för mig såsom mindre betydelsefulla i jämförelse med klimatförsämringen.

Härmed är dock ej sagt, att många av nyssnämnda förhållanden icke kunna ha spelat en större roll vid sjönötens tillbakagång i flera utomskandinaviska länder. Ogynnsamma kulturella inflytelser ha förmodligen varit de starkast verkande orsakerna till *Trapa*'s decimering i Syd- och Mellaneuropa.

Kanske bör man dock ej för mycket underskatta en omständighet som bidragande till sjönötens utdöende i vårt land, nämligen utrotning genom växtsamlares skövling och fiskares notdragning. Här-

av tycks åtminstone ha orsakats växtens direkta försvinnande från de sista reliktlokalerna. Så uppger, t. ex. P. Holmberger (23, sid. 35) i sin intressanta redogörelse över *Trapa*'s förekomst i Misterhultssjöarna: »Orsaken till dessa nyttiga växters utdödande är dämpenoten, ty uti dessa fiskeredskap hafwa de (= fiskare) fått ganska många nötter, refwor och rötter af dem». En liknande berättelse om att *Trapa* fastnat i fisknät lämnar H. Conwentz (13) i en uppsats över förekomsten i Linkehnersjön i Ostpreussen. På sistnämnda plats måste t. o. m. fiskarna bruka läderhandskar, för att vid nätens upptagning skydda sig mot de spetsiga frukttornarna. Slutligen ha vi Ponténs i det föregående omnämnda meddelande: »*Trapa natans* har här i Småland gått ut, dels genom nät och notdrägter, hwarigenom rötterna blifwit uppryckta, dels ock måhända genom skarpa och långa wintrar, som tidigt isbelagt sjöarna och sent gjort dem isfria».

Även i Ranviken av Immeln i Skåne har förvisso notdragningen spelat en ödesdiger roll för *Trapa*-beståndets kvarlevande. De giriga växtsamlare, vilka efter sjönötens upptäckt i Ranviken började ett formligt utrotningskrig mot densamma, bära dock utan tvivel den största skulden till *Trapa*'s försvinnande från nämnda plats. (Se Selim Birger 12, sid. 139.)

5. I Sverige funna fruktformer av Trapa natans.

Nathorst (42) lämnar för första gången en ingående framställning av de olika typer, som funnits och finnas hos denna växt.

Härvid urskiljer han beträffande fruktformerna — utgående från ett på olika lokaler inom Sverige och Ungarn erhållet material — tvenne serier, inom vilka fullständiga parallellformer uppträda. I anslutning till Nathorsts arbete meddelar jag följande:

A. *Coronata*-serien. — Groddhålet i översta delen av frukten omgives av en »krona» (fig. 5 b). Kronan skiljes från den övriga delen av frukten genom en mer eller mindre tydlig »hals».

α. Frukter med fyra tornar.

f. *subcoronata*. — Krona och hals tämligen svagt utvecklade; övergångsform till serie B.

f. *coronata*. — Krona och hals väl utvecklade; de övre tornarna sitta ovan fruktens mitt.

f. *elongata*. — Krona och hals tydliga; de övre tornarna sitta vid eller nedom fruktens mitt.

β. Frukter med två tornar, (de två nedre tornarna utvecklas ej).

f. *verbanensis* De Notaris. — Krona och hals tydliga. Denna form igenkännes säkrast på frukter, å vilka epikarpet är i behåll.

Epikarpet, som omger tornarna, saknar nämligen hos frukter av *verbanensis*-typ de skarpa sidokanter, som karakterisera övriga *Trapa*-former (se SCHINZ 60 och SCHRÖTER 61).

B. *Laevigata*-serien. — Groddhålet omgives ej av en tydlig krona. Hals saknas.

Fig. 5. *Trapanatans* L., olika fruktformer.

Coronata-serien *a—f*. — *a* f. *subcoronata* Nath.; *b*. f. *coronata* Nath.; *c* f. *elongata* Nath.; *d* f. *verbanensis* De Notaris (exemplar med bibehållet epikarp sett ovanifrån); *e* och *f* f. *muzzanensis* Jäggi.

Laevigata-serien *g—m*. — *g* f. *laevigata* Nath.; *h* f. *rostrata* Nath.; *i* f. *conocarpoides* Nath.; *k* f. *conocarpa* Areschoug; *l* och *m* f. *suecica* Nath. (samma exemplar sett från sidan och ovanifrån).

a—c, *g—m* efter NATHORST (42), *d—f* efter JÄGGI (27).

α. Frukter med fyra tornar.

f. *laevigata*. — Den ovanför tornarna belägna delen av frukten mycket kort; dess höjd mindre än bredden.

f. *rostrata.* — Den ovanför tornarna belägna delen av frukten kort, cylindrisk — konisk; dess höjd och bredd ungefär lika.
f. *conocarpoides.* — Tornarna sitta strax ovan fruktens mitt, den övre delen av frukten cylindrisk — konisk.
f. *conocarpa* Aresch. — Tornarna sitta vid eller något under fruktens mitt.

β. Frukter med två tornar.
f. *suecica.* — Frukten tillplattad från sidorna. Parallellform till f. *verbanensis.*

Denna indelning har sedermera i huvudsak följts av de flesta forskare. Så t. ex. av C. Schröter i »Contribution a l'étude des variétés de *Trapa natans* L». Om man undantager den redan 1884 beskrivna formen *muzzanensis*, ha ej några nya tillägg blivit gjorda till de av Nathorst kända fruktformerna.

Muzzanensis-typen (28, sid. 432) ansluter sig närmast till f. *coronata,* men avviker från denna genom att mellan de fyra tornarna befinna sig fyra framträdande, kraftiga knölar (se fig. 6). Dessutom förgrena sig icke kommissuralnerverna, som utgå från fruktens bas, utan de gå direkt ut i och sluta i ovannämnda knölar. Detta till skillnad från andra undersökta former, där kommissuralnerverna oftast grena ut sig till närbelägna tornar.

Det systematiska värdet av ovanstående former är ännu föga utrett. Ehuru växten ofta varit föremål för embryologiska, anatomiska (11) och organografiska (82) undersökningar, saknas dock sådana över de beskrivna formernas genetiska konstitution. Flera fruktformer tyda på en hybridogen natur (t. ex. f. *subcoronata* Nath.). Andra åter äro förmodligen enbart individuella variationer (modifikationer). På samma lokal träffas nämligen ofta flera fruktformer blandade. I tvenne sjöar vid Grünewald i Niederlausitz fann Jacobasch (26) ett intressant förhållande. Han iakttog nämligen ofta på en och samma planta utom normala fyrtorniga frukter, även tre- och allra vanligast tvåtorniga sådana samt dessutom alla övergångsformer mellan dessa.

Om variationen hos *Trapa natans* (*coronata*-serien) skriver Schinz (60, sid. 481) följande: »Jäggi, Schröter und auch ich (in der Flora der Schweiz) haben bis anhin die *verbanensis* wie die *muzzanensis* als Varietäten der *natans* aufgefasst, als Varietäten, denen die Nathorstschen Varietäten *subcoronata, coronata, elongata,* coordiniert wurden. Ich neige heute zu einer etwas andern Auffassung. *Subcoronata* Nathorst, *coronata* Nathorst, *elongata* Nathorst sind für mich Varietäten im Wettsteinschen Sinne (Handbuch der System. Botanik, I

[1901], 13), die nicht oder in geringem Masse vererbbar sind und die abhängig sind von den Witterungsverhältnissen, während den Formen *verbanensis* und *muzzanensis*, bei geringem Variationsvermögen, entschieden ein dem Artbegriff näherstehender Rang zukommt. Ich würde daher vorschlagen, drei Unterarten aufzustellen, die unter dem Sammelbegriff *Trapa natans* L. zusammengefasst würden:

Trapa natans L.
ssp. *natans* (L.) Schinz mit den var. *subcoronata* Nathorst, *coronata* Nathorst, *elongata* Nathorst.
ssp. *verbanensis* (De Notaris) Schinz.
ssp. *muzzanensis* (Jäggi) Schinz.»

Av Nathorsts (42) nyssnämnda år 1888 utgivna arbete framgår att samtliga av honom nybeskrivna *Trapa*-former funnits i Sverige. Däremot kände han ej svenska fynd av f. *verbanensis* De Notaris och f. *muzzanensis* Jäggi.

Frukter tillhörande både *laevigata*- och *coronata*-serierna hade 1888 anträffats i två av de tre landskap, varifrån *Trapa*-fynd då voro kända. Under de följande åren ha frukter, tillhörande de båda serierna, ofta erhållits inom samma provins (t. ex. i Närke och Västmanland), men fynden visa med all tydlighet, att, särskilt i Mellansverige, *coronata*-formerna varit ofantligt mycket vanligare än de av *laevigata*-typ.

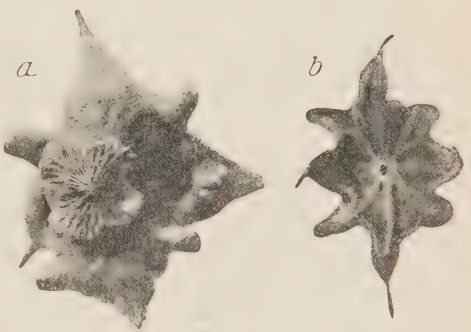


Foto av C. G. Alm och förf.

Fig. 6. *Muzzanensis*-frukter från Våsjömossе (Västlandasjön) i Västmanland. *a* frukt sedd ovanifrån, *b* underifrån. Observera å *b* kommissuralnervernas form och förlopp. — Nat. storl.

Ehuru det vore på sin plats att här lämna en mera detaljerad framställning av de olika fruktformernas geografiska utbredning, är detta tyvärr omöjligt på grund av fossilmaterialets bristfälliga beskaffenhet. Man har nämligen ofta konstaterat *Trapa*'s närvaro enbart genom ett eller annat fragment, som råkat komma in i borrkannan, och vilket ej alltid kunnat hänföras till någon viss typ. Jag hoppas dock i en senare publikation få återkomma till denna fråga.

Av ett mycket stort intresse är den förut (sid. 49) omnämnda upptäckten av f. *muzzanensis* Jäggi i mossmarkerna kring Västlanda-

sjön i Västmanland. Det är nämligen första gången denna *Trapa*-form anträffats i vårt land och dessutom det andra fossilfyndet av f. *muzzanensis*, som gjorts i hela Europa. Den förut kända lokalen är en mosse vid Tromp, i distriktet Braunsberg, Ostpreussen (61, sid. 448). Ännu i dag lever dock denna märkliga *Trapa*-form i Muzzanosjön i Schweiz nära Lugano. Efter Schröter (61, sid. 448) citerar jag följande: »Cette variété, la mieux caractérisée de toutes et sans transition aucune, offre un intérêt tout spécial par son isolement actuel, par sa seule station subfossile très éloignée de l'actuelle, et par ses relations très étroites avec deux formes pliocènes: le *Trapa bituberculata* Heer des gisements de Mealhada en Portugal, et la *Trapa Heerii* K. v. Fritsch du Pliocène de Thuringue. Tous les deux ont les mêmes tubercules intermédiaires comme le *Muzzanensis*, mais ils diffèrent par la petitesse de leurs fruits. Le *Muzzanensis* semble d'après ces données un reliquat de la flore tertiaire qui s'est maintenue dans cette 'Insubrie' privilégiée.»

Ofrivilligt ställer man sig genom fyndet av *muzzanensis*-frukter i södra Västmanland tvekande inför riktigheten av den av Schröter gjorda tolkningen av denna forms genetiskt-systematiska ställning och ålder. *Muzzanensis* kan här svårligen tolkas som en relikt, emedan dess forna växtplats till sin bildningstid är tämligen ung. Västlandasjön isolerades ur havet först under *Litorina*-tid. Tyvärr är jag dock ej istånd att lämna någon annan mera antaglig förklaring till denna *Trapa*-forms uppträdande. Hypoteser kunna naturligtvis uppställas, men som dessa i föreliggande fall tangera gissningarnas gräns, anser jag det lämpligast att helt lämna dem åsido.

* * *

Den nu lämnade översikten torde trots den knapphändiga formen ge en ungefärlig föreställning om de arbetsmetoder, som vid *Trapa*-forskningen använts, och om de resultat som vunnits. Samtidigt visar den väl ock den ofullständighet, som trots allt nedlagt arbete ännu präglar kännedomen om *Trapa natans* och dess förekomst i Sverige.

För att bringa hithörande frågor in på ett fastare plan, är det nödvändigt att i större utsträckning än hittills studera den levande växten från ekologisk och fysiologisk synpunkt. Detta studium bör i främsta rummet inriktas på växtens värmekrav. Undersök-

ningarna i detta hänseende kunna lämpligen utföras på det sättet, att *Trapa*-frukter från samma lokal, belägen så nordligt som möjligt, bringas i kultur på orter med olika temperatur. Odlingsförsöken böra anordnas så likartat som möjligt med hänsyn till exposition och näringstillgång (sålunda helst i kulturkärl), och den största möjliga omsorg därvid nedläggas på registreringen av vattnets och luftens temperaturer.

I samband med nämnda undersökningar vore det av stort intresse att noggrannare studera temperaturförhållandena å ett antal fyndorter inom det forna utbredningsområdet, belägna dels vid växtens förhistoriska nordgräns och dels på platser, där *Trapa* i historisk tid levat kvar, t. ex. Immeln i Skåne och Misterhultssjöarna i Småland.

Undersökningar av antydd art kunna dock svårligen utföras av en enskild forskare, varför det vore önskvärt, att de upptoges på någon stående naturvetenskaplig institutions program.

C. Förteckning över Trapa-fyndorter i Sverige.

Uppland.

Jumkils sn. Börjesjön (34, sid. 340); se ovan.

Västmanland.

Bro sn. Mosse vid Våsjö (strandmosse till Västlandasjön); se ovan.
Himmeta sn. Brandfors- (Kilarne vid Gärdslinge gård) och Bro tegsmossarna (50, sid. 272; 52, sid. 383).
Ramsbergs sn. Vremossen S om Morskoga sjön; se ovan.

Värmland.

Kila sn. Deltabildning nära sjön Sjöns V strand, S om gården Bunäs (54, sid. 343).

Södermanland.

Lista sn. Apalsjön, se ovan; Mosse V om Eka herrgård, se ovan.
Stora Malms sn. Kärr i Nässjöns nordända; se ovan.
Tveta sn. Frostmossen. Mosse invid sjön Vällingen; se ovan.
? Mosse i närheten av Katrineholm. (2, sid. 497).

Närke.

Askers sn. Kvismaren, V om gården Hammar (62, sid. 343; 52, sid. 382); Östra Kvismareängarna; se ovan.

Axbergs sn. Mosse vid Dylta bruks station (29, sid. 657); Ervalla station (29, sid. 663); Gottersätersmossen (62, sid. 323); Seltorpssjön och mossen invid gården Långändan (29, sid. 659 o. 661).
Ekeby sn. Kvismaren, NV om Nynäs gård (52, sid. 383).
Götlunda sn. Gränjen (52, sid. 383); Järnäsmossen (strandmosse till Hjälmaren) (51, sid. 651; 52, sid. 383).
Hackvads sn. Vilsta ängen (51, sid. 659).
Hovsta sn. Kårstaömossen (29, sid. 656).
Kumla sn. Mosjön, NO om Ekeby (52, sid. 382); Norra Moskärret (64, sid. 70).
Mellösa sn. Egebyängarna; se ovan.
Mosjö sn. Mosjön, Ekebymossen (64, sid. 70); Mosjön, S om gården Sörby (52, sid. 382).
Skagershults sn. Tärnsjömossen (51, sid. 684).
Sköllersta sn. Kvismaren, mellan Västra Kvismaren och Vrana gård (52, sid. 383).

Östergötland.

Godegårds sn. Börslyckekärr, 2 km Ö om Godegårds kyrka; se ovan.
Grebo sn. Rödstenssjön (73, sid. 237).
Horns sn. Väsbykärret (70, sid. 72).
Hällestads sn. Mosse 1,5 km V om sjön Hårken; se ovan.
Kimstads sn. Landsjön (73, sid. 237); Roxen. Braskens grav (73, sid. 237; 74, sid. 4).
Ringarums sn. Emten (73, sid. 237); Leckersbo mosse, strax NO om sjön Byngarn, se ovan; Målsjön (73, sid. 238); Setterbomossen. 1 km Ö om Tostebosjön; se ovan; Tjen (73, sid. 237).
Ringarums och Skönberga snr. Strålången (73, sid. 237).
Östra Ryds sn. Hövern (73, sid. 237).
Skedevi sn. Lillsjömossen, NO om Reijmyra nära sjön Hunn; se ovan.
Skönberga sn. Vispolen (73, sid. 237).
Tjärstads sn. Hultamossen, mosse nära Järnlundens västra strand; se ovan.
Tåby sn. Oxtorpsmossen (73, sid. 237).
Väversunda sn. Dagsmosse; se ovan.
Yxnerums sn. Gullvattnet (73, sid. 237).
Örtomta sn. Teden (73, sid. 237).

Västergötland.

Ale Skövde sn. Lövdalsmossen strax N om Pressebo invid järnvägen; se ovan.
Angareds sn. Måhultsmossen. Mossen ligger intill gränsen mot Bergums socken och c:a 4 km Ö om Kungälv; se ovan.
Bottnaryds sn. Sjön vid Svansö säteri (81, sid. 456; 42, sid. 4); se ovan.
Flo sn. Flomossen i Detterns sydända; se ovan.

Färeds sn. Färedsmossen; se ovan.
Gårdhems sn. Hullsjömossen, belägen i Hullsjöns sydända, 1/2 mil OSO om Trollhättan; se ovan.

Dalsland.

Frändefors sn. Mosse strax norr om Kattholmen, 1,5 km Ö om Hästefjordens sydända; se ovan.

Bohuslän.

Forshälla sn. Mosse vid Bohusbanan, strax norr om Groheds station, c:a 4,5 km S om Uddevalla; se ovan.

Småland.

Agunnaryds sn. Agunnarydssjöns nordända (71, sid. 336); Stensjön, Stensjöholm (71, sid. 336).
Almundsryds sn. Mörrumsån (Granö) (69, sid. 271); Åsnen Hönshylte) (69, sid. 271).
Aringsås sn. Salen (Alvestad) (69, sid. 271).
Asa sn. Lången (kärret i nordändan, 3 km Ö om Lamhults station) (71, sid. 335).
Blädinge sn. Salen (Ekedal) (71, sid. 335).
Drevs sn. Drevsjön (högmosse N om sjön); se ovan.
Dädesjö sn. Linnebjörkasjön (mad Ö om utloppet); se ovan; Linnebjörkasjön (mad N om sjön samt högmossen NV om föregående mad); se ovan; Dällingen (tappad sjö NV om Dädesjö kyrka); se ovan.
Elmeboda sn. Vikholmen, ostsidan, (72, sid. 218).
Fliseryds sn. Tjuståsasjön (73, sid. 239); Grönsjön (73, sid. 239).
Furuby sn. Rottnen, NV-viken, (72, sid. 218).
Gamleby sn. Rummen (73, sid. 238); Hedamossen (73, sid. 238); Brånestadsgölen (73, sid. 238).
Gladhammars sn. Hällesjön (73, sid. 238); Gladhammars-Maren (73, sid. 238).
Gårdsby sn. Fängsjömaden; se ovan.
Gällaryds sn. Lången, nedanför Gällaryds herrgård, (72, sid. 218).
Hovmanstorps sn. Vasen (72, sid. 218).
Kalvsviks sn. Åsnen (Kalvsviken) (69, sid. 271).
Lekaryds sn. Dansjön (Dansjö tegelbruk) (71, sid. 335); Södresjöns sydända (71, sid. 335).
Lemnhults sn. Hökesjön? (32, sid. 48; 42, sid. 3). Om denna lokal se J. Svenssons uppsats i detta häfte av Sv. Bot. Tidskrift.
Linneryds sn. Viren, nordändan, (72, sid. 218); Rolsmosjön, SV-ändan, (72, sid. 218).
S. Ljunga sn. Vissjön (Grimarp) (1, sid. 201).
Långasjö sn. Långasjö sjön, SV om prästgården, (72, sid. 218).
Långemåla sn. Alsterån, Barnebosjön, (73, sid. 232).
Misterhults sn. Bosjön (23, sid. 35; 42, sid. 27); Dovan (43, sid. 514); Dunsjön (73, sid. 239); Hemsjön (= Sulegångssjön) (32, sid.

48; 42, sid. 28); Fagersjön (23, sid. 35; 42, sid. 27); Jalsjön (19, sid. 37). Vad som menas med Jalsjön, har förf. ej lyckats få reda på. Namnet saknas å kartor över socknen; Lilla Ramsjön (73, sid. 239); Storutterns södra ända (42, sid. 29); Trästen (43, sid. 514); Älmten (14, sid. 134; 23, sid. 35; 42, sid. 26); Ösjön (42, sid. 28).

Moeda sn. Stråken (kärr vid utloppet) (71, sid. 335).

Myresjö sn. Myresjö mosse; se ovan.

Näsby sn. Flögen (73, sid. 232).

Rydaholms sn. Mosse mellan Tvingsbo och Helgaån (67, sid. 27).

S. Sandsjö sn. Sandsjön, SV om S. Sandsjö kyrka (72, sid. 218).

Skatelövs sn. Åsnen (Skatelöv) (69, sid. 271).

Skede sn. Hökesjön (80, sid. 13).

Slätthögs sn. Lyen, SO-ändan (72, sid. 218).

Stenbrohults sn. Möckeln (Taxås) (69, sid. 271); Möckeln, invid en vik SO om Tångarne; se ovan.

Söraby sn. Vartorpasjön (mossen i sydändan) (71, sid. 335).

Tegnaby sn. Bramstorpsmossen V om Korpagöl (52, sid. 381).

Tjureda sn. Helgasjön (Eknaholm) (69 sid. 271); Skavenässjön (Skavenäskärret) (71, sid. 335).

V. Torsås sn. Femlingen (Bohultviken) (71 sid. 335).

Tryserums sn. Skönerosjön (73, sid. 238).

Tuna sn. Storuttern (Kattsviken) (42, sid. 31).

Tävelsås sn. Tävelsåssjön, SV-ändan, (72, sid. 218).

Ukna sn. Malmingen (73, sid. 237); Nelhammarsmossen (73, sid. 238); Rammen (73, sid. 238); Rammgölen (73, sid. 237).

Urshults sn. Åsnen (Dunshult) (69, sid. 271); Åsnen (Torsatorp å Sirkön) (71, sid. 335); Åsnen (Fålaboda) (71, sid. 335).

Vederslövs sn. »Wederslöfs sjö i wikarna vid Kråknabben, Hästängarna och wid Regementsskrifwarebostället uti Stenhagswiken» (80, sid. 13).

Virestads sn. Fansjön (SO-ändan vid Fanhult) (71, sid. 335); Femlingen (bägge sydliga vikarna) (71, sid. 335); Virestadsjön (Abrahamsryd) (71, sid. 335).

Vissefjärda sn. Kyrksjön, nedanför kyrkan, (72, sid. 218).

Väckelsångs sn. Fiskestadssjön (Snärshult) (71, sid. 335).

Västrums sn. Skinnaremålagöl (73, sid. 238); Tjutingen (73, sid. 238).

Växjö landsförs. Helgasjön (mosse vid Kronoberg) (71, sid. 335).

Öjaby sn. Helgasjön (Ringängen) (69, sid. 271).

Örs sn. Furen, NO-ändan, (72, sid. 218).

Överrums sn. Ryven (73, sid. 238).

Halland.

Slättåkra sn. Hultamosse, belägen på Hults kronopark inom Halmstads revir, c:a 8,5 km NV om Johansfors station; se ovan.

Blekinge.

Kyrkhults sn. Sjön vid Tulsboda brunn (42, sid. 26).

Ronneby. Mosse strax V om Ronneby brunn (4, sid. 44; 24, sid. 18).
Sillhövda sn. Fursjön, sydändan (72, sid. 218).

Skåne.

Balkåkra sn. Mosse S om Marsvinsholms järnvägsstation (30, sid. 510).
Gryts och Gumlösa snr. Kvittinge ängar vid Alma ån (39, sid. 89; 42, sid. 17).
Gumlösa sn. Torvmark i närheten av Sinclairsholm (9, sid. 19; 42, sid. 17).
Gustavs sn. Slätterödsmossen (strandmosse till Björkesåkrasjön) (52, sid. 380).
Gärdslövs sn. Mosse invid forna Näsbyholmssjön (45, sid. 135; 38, sid. 133; 42, sid. 15).
Hjärsås sn. Immeln (Ranviken) (45, sid. 134; 42, sid. 23; 35 sid. 71).
V. Häglinge och Mellby snr. Store mosse (66).
Nosaby sn. Mosse vid Nosaby (4, sid. 45).
Skurups sn. Elinelundsmossen, S. om Kallsjö (18, sid. 536); Kallsjö mosse (24, sid. 22).
Svedala sn. Stora Lindvedsmossen (58, sid. 629).
Örkelljunga sn. Lönsjömossen, SV om Lönsjön nära Lönsjöholm, (53, sid. 36).
Örkeneds sn. Kanalen under Hallabron, Granbodasjön och Garsjön (44, sid. 13 o. 14). — Namnen Granbodasjön och Garsjön återfinnas ej på de topografiska och geologiska kartorna över trakten. Förmodligen åsyftas Grimsbodasjön (Vielången) och Gårdsjön. I dessa sjöar hava *Trapa*-frukter anträffats enligt uppgifter av bönder från Breanäs by invid Immeln.

Uppsala, Växtbiologiska Institutionen mars 1920.

LITTERATURFÖRTECKNING.

1. Andersson, G., En ny fyndort för subfossila nötter af Trapa natans L. — Bot. Not., 1889.
2. —»—, Om konservering af kvartära växtlämningar. — G. F. F., Bd. 18, 1896.
3. —»—, Om den forntida förekomsten af sjönöten (*Trapa natans* L.) i Finland. — Naturen Nr. 39, Helsingfors 1894.
4. —»—, Svenska växtvärldens historia. 2. uppl. — Stockholm 1896.
5. —»—, Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärflora. — Bull. de la Commiss. géolog. de Finlande, Nr. 8, 1898.
6. —»—, Klimatet i Sverige efter istiden. — Nordisk Tidskr., H. 1, Stockholm 1903.
7. —»—, The climate of Sweden in the late-quaternary period. Facts and theories. — S. G. U:s årsbok, 3, Nr. 1, 1909.

8. Areschoug, F. W. C., Om Trapa natans L. och dess ännu i Skåne lefvande form. — Öfvers. K. V. A:s Förh., Nr. 1, Stockholm 1873.

9. —»—, Om Trapa natans L. var. conocarpa (F. Aresch.) och dess härstamning från denna arts typiska form. — Bot. Not., 1888.

10. Ascherson, P. F. A., Referat av J. Jäggi, »Die Wassernuss, Trapa natans L.» etc. (27). — Botanisches Centralblatt, Bd. 25, Nr. 8, 1884.

11. Barnéoud, M., Mémoire sur l'anatomie et l'organogénie du Trapa natans (Linn. — Annales des Sciences naturelles, 3:e série, Tome 9, 1848.

12. Birger, S., Naturskyddsrörelsen i Sverige. — Svenska Turistför:s Årsskr. 1912.

13. Conwentz, H., Trapa natans L., lebend in Ostpreussen. — Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. 10, Nr. 28, Berlin 1895.

14. Craelius, M. G., Försök till ett landskaps beskrifning uti en Berättelse om Tuna Läns Sefwedes och Aspelands häraders fögderie uti Calmar höfdingedöme. — Calmar 1774.

15. Eke, Sitzungen des Vereins am 17 sept. 1873 (*Trapa* im Klauzan See.) — Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, Jhrg. 20, 1873.

16. Eriksson, J. V., Studier öfver Upplands förhistoriska geografi. — Uppl. Fornm. Fören:s Tidskr., Bd. 29, Uppsala 1913.

17. Gertz, O., Om fem- och sexhornade frukter af Trapa natans L. Ett bidrag till dedubbleringsteorien. — Bot. Not., 1909.

18. —»—, Arktiska växtlämningar i Skåne — G. F. F., Bd. 39, 1917.

19. Hartman, C. J., Handbok i Skandinaviens Flora. 3. uppl. — Stockholm 1838.

20. Heer, O., Die Pflanzen der Pfahlbauten. — Neujahrsblatt von der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich, 1866.

21. Hiorth, J., Plantae esculentae Patriae. — Ak. diss. ventilerad under Carl Linnaei presidium. — Upsala 1752. —
Samma arbete utgivet på svenska under titeln »Plantae esculentae Patriae eller Wåra Inländska Äteliga Wäxter.» — Stockholm 1752.

22. Hitrovo, V., Sur l'histoire et la biologie de Trapa natans L. — Kiev 1915.

23. Holmberger, P., Utdrag af et bref angående åtskillige nyttige och sällsynte Växter. — Diss. i Patr. Sällsk. Hushållnings Journal. Stockholm September 1779.

24. Holst, N., Postglaciala tidsbestämningar. — S. G. U:s Årsbok, 2. Nr 8. 1908.

25. Högbom, A. G., Eine graphische Darstellung der spätquartären Niveauveränderungen Fennoskandias. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. 16, 1919.

26. Jacobasch, E., Mitteilungen über Trapa natans L. — Verhandl. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg, Vol. 26, Berlin 1885.

27. Jäggi, J., Die Wassernuss, Trapa natans L., und der Tribulus der Alten. — Neujahrsblatt von der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich, 1884.

28. Jäggi, J. und Schröter, C., *Trapa natans* var. *Muzzanensis*. Se Fritsch, K. von, Das Pliocän im Thalgebiete der zahmen Gera in Thüringen. — Jahrb. der Kgl. Preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin f. d. Jahr 1884, Berlin 1885.

29. Kjellmark, K., Om den forna förekomsten af Trapa natans i norra Nerike. — G. F. F., Bd. 21, 1899.

30. Kurck, Cl. Torfmossekommissionens arbete. — Ymer 1912, sid. 509, Stockholm.

31. Liljeblad, S., Utkast til en svensk flora. 2 uppl. — Upsala 1798.

32. Linnaeus, Nob. von Linné, C., Flora Suecica. 1 uppl. — Stockholm 1745.

33. —»—, Herbationes Upsalienses. — Upsala 1753.

34. Malmström, C., Om Trapa natans i Sverige. (Föredrag.) — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 6, 1912.

35. —»—, Trapa natans L. i Immeln år 1913. — Bot. Not., 1915.

36. Mortensen, Exkursion 2. Den 24—28 juli til Indsøen Immelen i det nordostlige Skåne. Den Bot. Forenings Virksomhed i 1874. — Bot. Tidsskr. Ser. 2, Bd. 4. København 1874—76.

37. Munthe, H., Studies in the Late-Quaternary history of Southern Sweden. — G. F. F., Bd. 32, 1910.

38. Nathorst, A. G., Om arktiska växtlemningar i Skånes sötvattensbildningar. — Öfvers. K. V. A:s Förh., Nr 2, Stockholm 1872.

39. —»—, Om Trapa natans L., huvudsakligen angående dess förekomst inom Sverige. — Bot. Not., 1884.

40. —»—, Föredrag i botanik vid K. V. A:s högtidsdag den 31 mars 1885. — Stockholm 1885.

41. —»—, Untersuchungen über das frühere Vorkommen der Wassernuss (Trapa natans). — Botanisches Centralblatt, Bd. 27, Nr 10, 1886.

42. —»—, Om de fruktformer af Trapa natans L., som fordom funnits i Sverige. — Bih. K. V. A:s Handl., Bd. 13, Afd. 3, Nr 10, Stockholm 1888.

43. —»—, Tvenne nya fyndorter för subfossila Trapa-frukter i Misterhults socken, Småland. — Öfvers. K. V. A:s Förh., Nr 8, Stockholm 1895.

44. Neuman, L. M., Skydd åt sällsynta växter. Sjö-nöten (Trapa natans L.) — Skånes Naturskyddsför:s Årsb., Nr 5, Juni 1913 — Okt. 1914.

45. Nordstedt, C. F. O., Trapa natans L. återfunnen lefvande i Sverige. — Bot. Not. 1871.

46. Pontén, J. P., Se Wieselgren (80.)

47. Pontin, M. M., af, Underrättelser om Trapa natans L. —. K. V. A:s bot. Årsberättelse för år 1830, Tom 11, s. 273, Stockholm 1831.

48. —»—, Anmärkningar om Sjö-Nöten (Trapa natans). — Svenska Trädgårds-Fören. Års-skrift 1836 och 1837. Stockholm 1837. — (Utförlig recention i Wikström. Årsberättelse om Framstegen uti Botanik för år 1836. — Sthlm. K. Vet. Ak. 1838, sid. 478.)

49. —»—, Samlade skrifter. — Bd. 3, avd. 1, Stockholm 1857.

50. Post, L. von, Norrländska torfmossestudier I. Drag ur myrarnas utvecklingshistoria inom »Lidernas region». — G. F. F., Bd. 28, 1906.

51. Post, L. von Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. — G. F. F., Bd. 31, 1909.
52. —»—, Några nya lokaler för fossil Trapa i Sverige. — G. F. F., Bd. 34, 1912.
53. —»—, Über stratigraphische Zweigliederung schwedischer Hochmoore. — S. G. U:s Årsb., 6. Nr. 2, 1912.
54. —»—, Ett fynd af fossil Trapa natans i västra Värmland. — G. F. F. Bd. 37, 1915.
55. —»—, Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Forh. ved 16. skand. naturforskermøte 1916, Kristiania 1918.
56. —»—, Sverges lösa jordlager. — Kapitel 4 i I. Flodström, Naturförhållandena i Sverge, Uppsala och Stockholm 1918.
57. Retzius, A. J., Försök till en Flora Oeconomica Sueciae, eller Svenska Växters nytta och skada i Hushållningen. — Lund 1806.
58. Rosén, N., En stenåldersboplats i S:a Lindveds mosse vid Börringesjön. — G. F. F., Bd. 34, 1912.
59. Samuelsson, G., Über den Rückgang der Haselgrenze und anderer pflanzengeographischer Grenzlinien in Skandinavien — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. 13, 1915.
60. Schinz, H., Trapa natans L. in der Schweiz und in Oberitalien. — Vierteljahrsschrift d. Naturforsch. Gesellsch. in Zürich, LII, 1907.
61. Schröter, C., Contribution a l'étude des variétés de Trapa natans L. — Arch. des Sciences physiques et naturelles. Période 4, Tome 8, Genève 1899.
62. Sernander, R. und Kjellmark, K., Eine Torfmooruntersuchung aus dem nördlichen Nerike. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. 2, 1895.
63. Sernander, R., Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. — Upsala 1901.
64. —»—, Sjön Hedervikens vegetation och utvecklingshistoria. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 4, 1910.
65. —»—, Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglazialer Klimaschwankungen. — Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. 11 intern. Geologkongr., Stockholm 1910.
66. —»—, En skånsk mosse och dess utvecklingshistoria. — Föredrag vid Bot. sektionens i Uppsala sammanträde 11 nov. 1919. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 14, 1920.
67. Smith, H., Redogörelse för torfmarksundersökningar i Jönköpings län åren 1916, 1917 och 1918. — Sv. Mosskultur Fören. Tidskr. Bd. 33., Jönköping. 1919.
68. Steenstrup, J., Smaaudflugter paa Natur- og Kulturhistoriens Fælleder. I »Kartoffel». — Dansk Maanedsskrift. Bd. 2, Kjøbenhavn 1867.
69. Sundelin, U., Arkeologiska och kvartärgeologiska studier i södra Småland. — Ymer 1916, sid. 270. Stockholm.
70. —»—, Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden med särskild hänsyn till den sen- och postglaciala klimatutvecklingen. — Ak. Avh.; S. G. U:s Ser. Ca, Nr. 16, 1917.
71. —»—, Södra Smålands postglaciala geografi. — Ymer 1917, sid. 334, Stockholm.

72. Sundelin, U., Undersökningar om sjönötens forna geografiska utbredning inom Götaland. — Ymer 1919, sid. 218, Stockholm.
73. —»—, Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. 16, 1919.
74. —»—, Vad är »Braskens grav»? — Medd. fr. Östergötlands Fornm.-fören. Linköping 1919.
75. Svenska Dagbladet, Ett botaniskt evenemang. Ny fyndort för sjönöten Trapa natans. — 30 juni 1916.
76. Thedenius, C. G. H., Några egendomliga fanerogamformer från Åhus i Skåne. — Bot. Not., 1889.
77. Wahlenberg, G., Flora Upsaliensis. — Upsala 1820.
78. —»—, Flora Svecica. Pars 1. — Upsala 1831.
79. Vestergren, T., Nötter som växa på sjöbottnen. — Veckojournalens Praktuppl., Nr. 29, Stockholm 1916.
80. Wieselgren, P., Bihang till Ny Smålands Beskrifning. — Jönköping 1847.
81. Wikström, J. E., Bidrag till kännedomen om sällsyntare Växters geographiska utbredning inom Sverige. — K. V. A:s Handl. Stockholm 1824.
82. Wittrock, V. B. Några bidrag till kännedomen om Trapa natans L. — Bot. Not., 1887.

Viktigare arbeten rörande sjönötens nordligast belägna växtplatser i östra Europa:

83 a. Fleroff, A., Flora des Gouvernements Wladimir. - Moskva 1902.
83 b. Hermann, F., Flora von Deutschland etc. — Leipzig 1912.
83 c. Korshinsky, S., Tentamen Florae Rossiae orientalis. — Ac. Imp. des Sciences. Sér. 8, St. Pètersbourg 1898.
83 d. Ledebour, C. F., Flora Rossica. Vol. II. — Stuttgartiae 1844—1846.
83 e. Lehmann, E., Flora von Polnisch—Livland. — Dorpat 1895.
83 f. Rostafinski, J., Flora Polonicae Prodromus. — Verh. d. kaiserl.-königl. zoolog.-bot. Gesellsch. in Wien, Bd. 22, 1872.

EN GAMMAL BERÄTTELSE OM SJÖNÖTEN I SMÅLAND.

»OM HÖKESIÖ OCH DES PÄRON OCH NÖTTER».

AV

JOSEF SVENSSON.

I sin »Flora Svecica» (1:a uppl. 1745, sid. 48) meddelar Linné angående sjönöten, *Trapa*, bl. a. följande: »*Suecis* Watn-nöt. *Ostrogothis* Siönötter. Habitat *in* Ostro-Gothiæ *paroecia Misterhult, pago Sohlgång, lacu Kåksmåla; in* Smolandiæ *paroecia Lemn-hult, lacu Hökesiö*».[1]

I andra upplagan av samma arbete (1755, sid. 49) förekomma samma uppgifter, men med tillägget: »a me non lecta.»

Uppgiften om denna »Hökesiö» såsom förekomstort för *Trapa* upptogs efter Linné av de följande botaniska författarne. I Wahlenbergs »Flora Suecica» (1831, sid. 103) läses: »Hab. in lacubus pacificis limosis Smolandiæ orientalis rarius, ut: in lacu Sulegångssjö paroeciæ Misterhult (*Herbar. Liljeblad*) et in lacu Älmten sub Baggetorp ejusdem paroeciæ (*Crœlius*), [in lacu Hökesjö paroeciæ Lemnhult olim secundum *Linné*].« C. J. Hartman (»Handb. i Skandinaviens flora», 2:a uppl., 1832, sid. 41) skriver: »Medl. delen af Smål. i små insjöar, bland Nymphæa alba. Uppgifves såsom funnen i Hökesjön i Lemnhult Sn. Sulegångssjön vid byn Köksmåla, samt Älmten under Baggetorp i Misterhult Sn. Äfven Hemsjön, Bosjön, Jalsjön &c. VG i viken vid Svansö säteri. I sednare tider förgäfves eftersökt.» I sin »Ny Smålands Beskrifning» (III, sid. 224, Wexiö 1845—46) anmärker P. Wieselgren: »I Hökesjö i denna s:n anmärker v. Linné *Trapa natans* (Sjönötter)». Och i det senare av A. J. Rydén utgivna »Bihang till Ny Smålands Beskrifning» (Jönköping 1847) återfinnes bl. a. ett »Bidrag till Smålands Naturbeskrifning», författat av den bekante prosten Johan Pontén i

[1] Att detta är första gången, som *Trapa* i den tryckta litteraturen omnämnes såsom förekommande i Sverige, framhåller A. G. Nathorst i Bih. K. V. A:s Handl., Bd. 13, Afd. III, Nr. 10 (1888), sid. 3.

Korsberga (jfr om denne »Biogr. Lexicon» [1845], 11, sid. 308 ff.). Häruti heter det bl. a.: »den ifrån Tyskland, under de förra Pomerska krigen, af militären hitförda och i sjöarna wid deras boställen planterade så nyttiga Sjönöten, *Trapa natans*, har nu här i Småland gått ut, dels genom nät- och notdrägter, hwarigenom rötterna blifwit uppryckta, dels ock måhända genom skarpa och långa wintrar, som tidigt isbelagt sjöarna och sent gjort dem isfria. För 50 à 60 år sedan har denna nöt warit funnen i Hökesjön uti Lemnhults socken, i en sjö med samma namn uti Skede socken och uti Wederslöfs sjö i wikarna wid Kråknabben, Hästängarna och wid Regementsskrifwarebostället uti Stenhagswiken.»

I alla dessa notiser återkommer, såsom vi sett, uppgiften, att sjönöten skulle hava förefunnits i en sjö »Hökesjö» i Lemnhults socken i sydöstra hörnet av Jönköpings län.

Nu inträffar emellertid det märkliga förhållandet, att någon sjö med det namnet ej existerar i Lemnhults församling; socknens största sjö (som på kartan bär det nu obrukliga namnet »Wärnen») kallas av befolkningen »Trollebosjön» eller »Ryasjön» (efter resp. Trollebo och Ryd vid dess strand); väster om denna ligger en mindre sjö, »Lögasjön.» Det enda ortsnamn på »Hök-» i nejden är säteriet Hökatorp (även kallat Högatorp), 1 km S om Lögasjön.

Däremot finnes det en sjö och en by »Hökasjö» ett par mil norr om denna plats, i Skede s:n av samma härad.

Underligt förefaller det fördenskull, att prosten Pontén, vilken var bosatt i Korsberga, som är moderförsamling till Lemnhult, först upprepar den från en sådan auktoritet som Linné nedärvda notisen om Hökesjö såsom fyndplats för *Trapa* och så dessutom tillägger sjön med samma namn i Skede socken.

Man torde kunna förmoda, att han, tvekande inför den traditionella uppgiften om »Hökesjö» i Lemnhult — en sjö, för vars befintlighet han säkerligen själv förgäves sökt få stöd hos ortsbefolkningen — visserligen ej velat dra Linnés påstående i tvivelsmål men för säkerhets skull tillagt Hökasjön i det närbelägna Skede, om vilkens existens ju dock intet tvivel rådde.

I den av mig redan förut citerade avhandlingen av A. G. Nathorst i Bih. t. K. V. A:s Handl., Bd. 13, (dess fullständiga titel lyder: »Om de fruktformer af Trapa natans L., som fordom funnits i Sverige») redogöres (sid. 3 ff.) för de fåfänga försök man på 1880-talet gjorde att i Lemnhult återfinna sjönöten. Med ledning av Linnés uppgift företog A. F. Carlson sommaren 1885 undersök-

ningar därstädes, men dessa gåvo »ett helt och hållet negativt resultat, något som sannolikt ej skulle varit fallet, om växten under forna tider derstädes varit inhemsk». »Uppgiften om *Trapa*'s förekomst i Hökesjön», säger NATHORST, »torde följaktligen kunna anses bero på något misstag, för så vidt den skulle afse, att växten derstädes funnits i vildt tillstånd.» Och senare (sid. 10) fortsätter förf. om CARLSONS resa: »Sedan undersökningen i Sulegångssjöarne afslutats, begaf sig CARLSON till Lemnhults socken för att eftersöka Hökesjön. Någon sjö, som numera benämnes så, stod dock icke att finna, men deremot uppgafs, att den lilla Torpsjön, vestsydvest om Lemnhult, fordom benämnts Hökesjön. Torpsjön syntes i sjelva verket erbjuda utmärkt gynsamma vilkor för att *Trapa* der skulle kunna trifvas, men oaktadt ihärdiga skrapningar, kunde inga frukter af densamma erhållas, och ej bättre resultat gaf undersökningen af den sydligare belägna Sjöstugusjön. Den gamla uppgiften om *Trapas* förekomst i Lemnhults socken blir härigenom ytterligare tvifvelaktig, möjligen hafva endast några planteringsförsök der blifvit gjorda».

Så långt NATHORST. Märklig förefaller mig CARLSONS berättelse, att ortsbefolkningen vid hans ivriga utfrågningar verkligen bejakat, att Torpsjön »fordom benämnts Hökesjön». Oaktat tillfrågan hos flera personer i L. socken har nämligen undertecknad alltid fått upplysningen, att någon »Hökasjö» ej vore bekant i församlingen. Månne ej här en sammanblandning föreligger mellan »Hökatorp» — »Torps by» — »Torpsjön»?[1]

Intressant skulle det nu vara att veta, ur vilken källa LINNÉ hämtat sin notis om *Trapa natans* i Lemnhult. Att han nämligen stöder sig på andras uppgifter och ej själv iakttagit den därstädes, framhåller han ju själv i 2:a uppl. av »Flora Svecica».

Som ett litet bidrag till klargörandet av denna fråga tillåter jag mig publicera följande berättelse från tiden omkring 1700:

»Om Hökesiö och des Päron och Nötter.

I Jönkiöpings län och Östra häradh och Lembnhult Sockn är een siö, som Hökesiö heter och ligger in til Lembnhultz by. Därest vexa ur sielfve siön små trän som bära Päron och kallas SiöPäron,

[1] Komminister i K. J. KÄLLSTRAND i Lemnhult har på min förfrågan benäget meddelat, att »Hökasjön» i L. även för socknens äldste är alldeles okänd; ej heller förekommer detta namn å kartor från äldre tid.

dhe se ut som Päron, äro fulla af Kiärnar och bätska och bitre[1], brukas at ge boskapen in i Siukdomb.

Noch vexer ur diupet på samma siö lijka som refvor tiocka öfverst[2] som tiock[3] bektrå nederst som annor smalare trå, doch starka at vädret och bölgorna kan dhem eij afslita. På desse refvor vexa bladh äro bruna på een sida och gröna på dhen andra. Under desse blad sitia nötter, trekantiga, hvars skapnad är lijka som fottangler[4], berettandes g(am)l(e) män, at fotanglernes[5] begynnelse har sig effter dene Schampelun[6] förorsakat effter altid et horn vetter up, och på dhem är een gröön hårdh skahl, sombliga äro större, sombliga mindre, och smaka som Castanier.»

Ovan meddelade berättelse ingår i en å Uppsala universitetsbibliotek förvarad handskriftssamling (sign. *V. 1.*) med (den senare tillagda) titeln »P. Rudebeck: *Om Smålands antiqviteter*», varuti gamla folktraditioner, visor och sagor från Småland blivit sammanförda. Samlingen härrör från den bekante forn- och folkminnessamlaren, regementskvartermästaren Petter Rudebeck på Huseby bruk i Skatelöv, Småland (f. 1660, d. 1709), en brorson till Olof Rudbeck, med vilken han även är andligen befryndad genom sina okritiska och fantastiska historiska konstruktioner.

Av landshövding Eric Dahlberg hade han fått i uppdrag att för det planerade Suecia-verket insamla uppgifter om fornminnen, märkliga platser o. dyl. i Småland: en följd av dessa Rudebecks »forskningar» se vi t. ex. i Suecia-sticken över Bråvalla hed och den gamla sagostaden Vitala. (Brevväxlingen mellan D. och R. är delvis publicerad i [C. G. Södergren:] Småländska archifvet. — Wexjö 1853—58, sid. 145 ff.)

Tvenne något litet varierande avskrifter av föreliggande berättelse återfinnas i den stora Palmskiöldska handskriftssamlingen å Uppsala universitetsbibliotek (Tom. 301, fol. 149 och 150). De äro senare nedskrivna än V 1 och hava något yngre språk och stil; de torde härröra från ett av 1700-talets båda första årtionden. Den ena börjar så:

[1] »och bitre» är av samme skrivare tillagt över raden. [2] Handskriften har »tocka öfvert». [3] Ursprungliga läsarten är: »som een bektrå», en senare hand har över »een» skrivit »tiock». [4] »Fotangel», m.: 'Benämning på ett slags trekantig jernredskap med fyra 3 tum långa spetsar, så ställda, att i alla lägen alltid en av dem står uppåt. Brukas i krig, att lägga på marken framför fältskansar, brescher, o. s. v., samt för övrigt uti trädgårdar m. m. till tjuvars avhållande.' (A. F. Dalins »Sv. Ordbok», 1850.) [5] Handskriften tycks hava »fotalgelenes». [6] »Schamplun», m. = modell, form.

»Uthi Jönköpings lähn och Östraherad och Lembnhult Sockn är een Siö, som heeter Hökesiöö och ligger in till Lembnhults by, dher uhr sielfwe siöön wäxa små trän;.....»

Tack vare denna avskrift kunna vi även datera vår berättelse. I en anteckning i marginalen fol. 149 r. är nämligen dagen för densammas översändande till E. Dahlberg angiven sålunda: »Vid. Petri Rudbecks berättelse till Hans Excell. gref Dahlberg, dat. Huusbÿ 16 Julii 1702». I handskriften V 1 hava vi tydligen konceptet till Rudebecks berättelse; i Cod. Palmskiöld 301 avskrifter av densamma.

Rudebecks »Småländska antikviteter» föreligga i våra dagar i ett par handskrifter å Kungl. Biblioteket och Lunds universitetsbibliotek. Uppsala bibliotek äger, såsom av vad ovan anförts framgår, under denna titel en konceptartad handskriven volym om 147 blad, å vars 58:de berättelsen om Hökesjö är att finna.

Att det nu är denna — tack vare P. Rudebeck till vår tid bevarade — berättelse, som på en eller annan, nu obekant omväg kommit till Linnés öron och framkallat uppgiften i »Flora Svecica», torde väl kunna antagas.

Emellertid för oss den bygdepatriotiske regementskvartermästarens sägen om de underbara småländska »siöpäronen» och »nötterna», sådan den ovan anförts, icke närmare en lösning av gåtan om Hökesjö. Dess obefintlighet inom Lemnhults socken har redan framhållits.

Med flit har jag dock förbigått en viktig omständighet i fråga om texten: taga vi den hastigt nedkastade anteckningen i den Rudebeckska samlingen i närmare skärskådande, göra vi genast iakttagelsen, att orden »Jönkiöpings» och »Östra» i första raden äro senare överskrivna över den ursprungliga texten, med annan handstil och annat bläck; vid detta tillfälle är även »Lembnhult» inskrivet på en förut lämnad lucka i texten. Berättelsens ursprungliga lydelse var sålunda, som av handskriften framgår, i stället denna:

»I Calmar[1] län och Stranda[2] häradh och [3]Sockn är een siö, som Hökesiö heter och ligger in til Lembnhultz by. Därest vexa.....»

Se vi nu på kartan, finna vi i Kalmar län, i en ödslig skogstrakt mellan Stranda och Handbörds härader och på gränsen mellan

[1] Av andra handen ändrat till »Jönkiöpings».

[2] » » » » » Östra.

[3] I den av första handen lämnade luckan har andra handen ifyllt *Lembnhult.*

Långemåla och Ålems socknar en liten sjö med namnet Höksjön, visserligen ej alldeles intill, utan c:a 4 km SV om byn eller gården Lamnhult i Långemåla s:n. I detta Lamnhult ser jag — med antagande av en misskrivning av *e* för *a*[1] — vår handskrifts »Lembnhult».

I den konceptartade uppteckningen har den ursprunglige skrivaren således — menar jag — t. v. utelämnat sockennamnet: helt naturligt, då detta till följd av sjöns läge i en obebyggd trakt ej genast gav sig. (Vore det fråga om Lemnhults kyrkoby, skulle ett utelämnande av socknens namn ju te sig mycket besynnerligt.) En senare läsare har fäst sig vid byns namn, erinrat sig Lemnhults socken, insatt detta som sockennamn och i överensstämmelse härmed ändrat härads- och länsbestämningen. I denna form torde så notisen ha vandrat ut i den lärda världen.

[1] Ehuru *a* och *e* i vår handskrift äro svåra att skilja åt, synes dock här ifråga varande bokstav mera närma sig ett *e*.

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

Hippophaës rhamnoides L. i Bohuslän.

Vid flera tillfällen har det i botaniska arbeten skrivits om *Hippophaës rhamnoides*' förekomst i Bohuslän, och tvivel har ofta däri uttalats om, huruvida den är vildväxande där. Den sedan gammalt kända lokalen i Dragsmarks socken är den enda, som varit bekant, ända tills mag. A. H. Magnusson fann den i Tanums socken i norra delen av landskapet år 1918 (se Sv. Bot. Tidskr. 1918, sid 471 och följande). Därtill kan jag nu lägga en, varom emellertid mera nedan.

Angående lokalen i Dragsmarks socken, som är belägen invid landsvägen från Oxeviks brygga å kronodomänen Hultås säger lektor S. Almquist i Bot. Not. 1891, att »alla buskarne äro helt låga och ha den för unga exemplar vanliga formen, rätt breda och då ej spetsigt utdragna blad. Då således endast unga exemplar förekomma, torde man få antaga, att växten helt nyligen hitkommit. Planterad lär den dock ej vara, utan har den väl troligen förts dit av fåglar, antagligen från början ett exemplar, som sedan genom jordskott förökat sig».

Beträffande åldern å dessa buskar har nog lektor Almquist rätt, då han säger, att de äro unga, men angående beståndets ålder däremot är det alls icke så, ty detta är av en ganska betydlig ålder. Att buskarna vid lektor Almquists besök sågo unga ut har sin orsak däri, att alla buskarna för omkring 60 år sedan av viss orsak nedhöggos. Beståndet var dock då icke så stort som nu, men utgjordes i alla händelser av ett flertal buskar. Efter nedhuggningen spredo de sig emellertid hastigt genom rotskott. Dessa voro till och med så kraftiga, att de trängde tvärs igenom landsvägen, och uppkommo om några år plantor även på andra sidan om vägen. Ty från början växte de endast på södra sidan.

Före nedhuggningen voro buskarna enligt de uppgifter jag av närboende personer inhämtat ganska stora med tjocka stammar, varför de redan då böra ha varit av ganska respektabel ålder, då man vet, hur långsamt stammarna av havtornet tilltaga i tjocklek. Man kan där-

för endast på grund härav uppskatta åldern till minst 125—150 år. Men det kan också hända, att de varit mycket äldre och även förut nedhuggits. Allmänna tron i trakten är, att de stått här sedan 1300—1400-talet samt då blivit hitförda av munkarna vid Dragsmarks kloster.

Sedan har mag. A. H. Magnusson, som ovan är anfört, funnit ett bestånd i Tanums socken, beläget minst 5 mil norr om Dragsmark. Hur gammalt detta bestånd är, kan jag icke angiva, då jag ännu icke varit i tillfälle att besöka platsen. Denna lokal är emellertid belägen, efter vad jag av beskrivningen kan finna, omkring en halv mil från kusten, och kunna frönа därför icke vara ditförda av vattnet. Hit har frö antagligen blivit fört av fåglar, som äta dessa bär, från någon förut befintlig lokal. På detta sätt spridas ju många av vårt lands vilda växter, och många omständigheter tala för att *Hippophaës* också sprides på detta sätt.

Vad som dessutom för mig är särskilt avgörande för att *Hippophaës* är verkligt vildväxande i Bohuslän är ett annat fynd, som jag gjorde under sommaren 1919. Vid ett besök å Hermanön, belägen i Morlanda socken å Orust ute i yttersta havsbandet, fann jag nämligen å sydostliga sidan av nämnda ö — mitt för det bekanta fiskläget och badorten Käringön — ett större och kraftigt bestånd vid en mindre vik av ön. Beståndet här hade en utsträckning i längd av 15—20 m samt en bredd av 2—3 m. Lokalen här låg, av ett lågt berg skyddad mot väster, omkring 1—2 m ovan vattenytan samt omkring 5 m från stranden. Marken var ganska vattensjuk samt beväxt huvudsakligast av *Myrica Gale* och *Vaccinium uliginosum*. Buskarna voro särdeles livskraftiga, omkring 2—3 m höga med stammar, som voro ända till 15—20 cm i genomskärning. De voro vid besöket, som ägde rum i början av september, rikligt besatta med frukter. Även hanbuskar funnos, d. v. s. att jag antog dem vara hanbuskar, som ej buro frukt, under det andra voro rikligt översållade med snart mogna frukter.

Enligt de upplysningar jag erhöll av en person, som kände lokalen sedan gammalt, hade även detta bestånd för omkring 60 år sedan blivit nedhugget. Buskarna voro då minst lika stora med minst lika tjocka stammar, som de nu ägde. Anledningen till nedhuggningen här var dels brist på bränsle dels att komma åt det utmärkta virke stammarna och de tjockare grenarna lämna. Ty veden är som färsk mycket mjuk och kan med lätthet formas till vad som helst, under det att den som torr »blir så hård att den skarpaste kniv ej biter därpå». Man använder veden till knaggar på liar o. d., »vartill make ej finnes».

Som jag ovan nämnde, sätta buskarna här liksom vid Dragsmark rikligt med frukter, vilka av fåglar spridas till andra lokaler, å vilka sedan, om de äro lämpliga, talrika plantor uppkomma. Så berättade en person, som bor omkring 1 500—2 000 m därifrån — den närmaste boning, som finnes — huru plantor varje år talrikt uppkomma i hans vallar, då de legat 2—3 år, och om han då ej plöjde upp åkrarna, skulle snart hela den odlade jorden vara beväxt med havtorn. Å bredvid liggande, av ljung, pors m. fl. buskväxter beväxta betesmarker kunde jag däremot ej upptäcka några plantor. Vilka fåglar, som sprida frönа, kunde jag icke erhålla uppgift om, men å ön finnes gott om kråkor, orre och

rapphöns, och kanske dessa, åtminstone de förstnämnda, sprida fröna till åkrarna.

Hermanön är belägen fågelvägen omkring en mil från Dragsmark.

Med ovanstående har jag sökt bevisa, att *Hippophaës*-bestånden i Bohuslän icke äro så unga, som både lektor ALMQUIST och mag. MAGNUSSON förmodat, samt att de äro så belägna, åtminstone det å Hermanön, att de icke kommit dit genom människors medverkan, varför med fullt förtroende kan antagas, att *Hippophaës* är vildväxande i Bohuslän.

I »Sveriges Natur» för år 1911 har jag påpekat i uppsatsen »Bohuslänska växter, som behöva skydd», att havtornet just bör vara en av dessa. Sedermera har också lokalen i Dragsmark blivit fridlyst. Då jag skrev denna uppsats, visste jag icke om de båda andra lokalerna, ty hade jag det vetat, så hade jag kanske icke föreslagit denna åtgärd. Men å andra sidan hälsas detta skydd av ortsbefolkningen med glädje, ty den tror, som jag redan ovan har omnämnt, att havtornet står kvar sedan munktiden, och är glad över att äga ett ännu levande minne från denna avlägsna tid.

Tånga i februari 1920.

J. E. Palmér.

Agrostis clavata Trin., en växt under utbredning i vårt land?

Som bekant beskrev SV. MURBECK i sin monografi över de nordeuropeiska formerna av *Agrostis* (Bot. Not. 1898) en för vårt land ny art, som han kallade *Agrostis bottnica* Murb. Växten har sedermera visat sig överensstämma med ett förut från Nordamerika beskrivet gräs, artnamnet *bottnica* har indragits och arten går i LINDMANS »Svensk fanerogamflora» (Stockholm 1918) under namnet *Agrostis clavata* Trin. När MURBECK först beskrev arten som svensk, var den endast känd från tvenne lokaler, nämligen Ång., Långsele gästgivargård samt i Mpd., Indalsälven, Svedjebommen mitt emot Vivsta. Sedermera har arten funnits på flera ställen utmed Indalsälven, och COLLINDER uppger i sitt arbete »Medelpads flora» (Uppsala och Stockholm 1909) flera lokaler. Enligt exemplar i Riksmuseets herbarium är den dessutom tagen vid Åminne i Norrbotten på älvbranter mot Lule älv (exemplar av A. och E. Frisendahl), vid Storåsen i Hällssjö sn i Jämtland (exemplar av F. Behm) samt slutligen i Dalarna, Leksand, Vädertoppsberget (exemplar av E. Almqvist). Enligt muntligt meddelande av dr SELIM BIRGER finnes i hans herbarium exemplar av *Agrostis clavata* även från Härjedalen, tagna av honom i Hede sn, Medskogen. (Exemplar även i Uppsala universitets herbarium. Vidit G. SAMUELSSON.)

Arten är sålunda ganska vitt utbredd i Norrland och finnes på flera, från varandra vitt skilda lokaler. Den är sålunda ej så sällsynt, som man först tycktes ha anledning att förmoda. Som dess vanligaste växt-

plats anges älvbranter; COLLINDER (l. c. sid. 26) räknar den till lundväxterna.

Under de senare åren har jag funnit arten i Norrland några gånger under förhållanden, som visa, att den kan spridas från dessa lokaler till platser med blottad jord långt in i skogarna. September månad 1915 fann jag några exemplar av *Agrostis clavata* utmed en nyanlagd skogsväg i Ansjö kronopark, Hällssjö sn, Jämtlands län. Den återfanns på ungefär samma plats följande år i september. På en liknande lokal fann N. SYLVÉN arten mellan Kulbäcksliden och Svartberget i Degerfors sn, Västerbottens län, i augusti 1909, ett fynd, som han haft vänlighet i brev meddela mig. Sistförflutna sommar anträffades arten av mig på ett hygge å Petbergs kronopark i Älvsby sn, Norrbotten. Arten förekom i ett fåtal exemplar på torvig, fuktig mark på några fläckar, där jorden blottats genom kreaturstramp. Några dagar senare fann jag den i Anundsjö sn i Ångermanland, närmare bestämt på Hamptjärnsmyren, tillhörande byn Högtjäl. Myren är sedan ett tiotal år tillbaka dikad och torrlagd, och *Agrostis*-plantorna växte på naken torv utmed ett större dike.

Det är tydligt, att arten på samtliga, av mig observerade platser är helt ung. De förändringar i marken, som här förorsakats av väganläggningar, avdikning eller skogsavverkning, ha helt nyligen inträffat. Då arten ej förut kunnat existera på de omnämnda platserna, har den tydligen infunnit sig något av de senaste åren. *Agrostis clavata* har efter allt att döma stor förmåga att sprida sig på ganska stora avstånd och hör till de växter, som gärna infinna sig på blottlagd, naken jord. När vegetationen sluter sig, torde den emellertid återigen försvinna. Det kan väl ock ifrågasättas, om ej arten för närvarande utvidgar sitt utbredningsområde i vårt land. Så pregnant och egendomlig, som denna växt är, tycker man, att den tidigare skulle ha observerats i vårt land; den är efter allt att döma numera ingalunda så sällsynt, som man först tycktes förmoda.

Henrik Hesselman.

Några tillägg till »Stockholmstraktens växter».

Anthriscus cerefolium Hoffm. I förteckningen över Stockholmstraktens växter föreligga endast äldre uppgifter angående denna arts förekomst i Stockholm eller dess närhet. Den yngsta uppgiften är från 1863. Detta kunde anses tyda på att arten försvunnit. På Skogsförsöksanstaltens tomt invid Brunnsviken har den emellertid uppträtt de två senare åren i ett rätt stort antal exemplar men inom ett mycket inskränkt område.

Crepis capillaris (L.) Wallr. Denna art tillhör i vårt land huvudsakligen sydligaste Sverige samt Öland och Gottland. Under de senaste åren har den uppträtt å Skogshögskolans område, dit den förmodligen inkommit med gräsfrö.

Henrik Hesselman.

Cotoneaster melanocarpa Lodd i Södermanland.

THEDENIUS (Flora över Uplands och Södermanlands fanerogamer och bräkenartade växter. — Stockholm 1871) uppger för denna växt som enda lokal i Uppland och Södermanland Kungsholmslandet mitt emot Lilla Essingen. Exemplar från denna lokal har THEDENIUS emellertid ej sett. Enligt förteckningen över Stockholmstraktens växter fanns den vid Ingemarshov till fram på 1880-talet, men har därifrån försvunnit genom lokalens bortsprängning. Några andra uppgifter om artens förekomst i Uppland och Södermanland torde ej föreligga i litteraturen.

Under sistförflutna sommaren fann jag arten i rätt stort antal exemplar i Björkviks sn i Södermanland. Den förekommer i en på örter och gräs rik tallskog, tillhörig Jönåkers häradsallmänning. Närmast växtplatsen belägna gård är Djupviksnäs söder om sjön Näsnarn. Tallskogen är rätt väl sluten, ehuru den växer å en med tunn vittringsjord betäckt häll av urkalksten. Kalken torde spela en avgörande roll för *Cotoneaster melanocarpa*'s uppträdande på platsen. För övrigt förtjäna följande arter, som ingingo i tallskogens markbetäckning, att nämnas, nämligen *Helleborine atrorubens* Druce, *Polygala amarellum* Cr. och *Monotropa Hypopithys* L. v. *glabra* Roth; samtliga äro mer eller mindre utpräglade kalkväxter. Utom dessa kunna framhållas *Geranium sanguineum* och *Origanum vulgare*. Dessa tyckas i trakten vara bundna vid kalk.

Emellertid har *Cotoneaster melanocarpa* i år hittats på ett annat ställe i Södermanland. Enligt muntligt meddelande av fil. lic. T. VESTERGREN har den av honom anträffats vid Hvellinge i Salems socken, närmare bestämt tvenne buskar invid Bornsjön. Doc. G. SAMUELSSON har haft vänligheten, att ur Uppsala universitets herbarium sända mig till påseende ett exemplar av *Cotoneaster melanocarpa*, taget av skolynglingen THORSTEN ARWIDSSON på Lerskär, Tors sn, i Södertörns sydligaste del.

Henrik Hesselman.

Sektorial panaschering hos Juniperus sabina.

Bland Bergianska Trädgårdens synnerligen rikhaltiga samling av gymnospermer finnes även *Juniperus sabina* och dess former *variegata* och *prostrata*. Formen *variegata* förekommer i ett individ. En närmare granskning av denna vitbrokbladiga form har visat, att den tillhör den av KÜSTER i hans »Pathologische Pflanzenanatomie» (2. Aufl. 1916) uppställda gruppen av vitbrokbladiga växter, som han benämner sektorialt panascherade, och hos vilka den gröna och vita färgen uppträder i sektorer på blad och skott (fig. 1). I en uppsats »Über sektoriale Panaschierung und andere Formen der sektorialen Differenzierung» (Naturw. Monatshefte f. d. biol. u. s. w. Unterricht 1919) har KÜSTER framlagt resultaten av en närmare granskning av några till familjen *Cupressaceae* hörande vitbrokbladiga växter. De former han studerat äro *Chamaecyparis pisifera plumosa argenteo-variegata* och *Chamaecyparis nutkaensis argenteo-variegata* samt *Thujopsis dolabrata*.

I anslutning till denna KÜSTERS undersökning studerade jag ovan omtalade, med vita och brokiga skottspetsar försedda form av *Juniperus*

sabina. Jag fann då liksom KÜSTER, att tillsynes utan någon som helst lagbundenhet vita sektorer uppträda på normalt gröna skott. De vita sektorerna tillväxa mot skottspetsarna och omfatta slutligen hela skottet, och rätt ofta uppstå sålunda helt vita skott av ansenlig storlek. De dorsiventralt byggda *Juniperus*-grenarna visa liksom KÜSTERS former en tydlig olikhet i färgfördelningen på grenarnas över- och undersida. Man finner genast, att de vita sektorerna rikligast förekomma på skottens undersida, och att de där äro betydligt längre än på översidan. En vit sektor börjar också alltid å undersidan av en gren, tillväxer i storlek och sträcker sig slutligen till grenens översida, som till slut blir helt vit. Sektorns tillväxt sker med mycket olika hastighet, och det vita kan rätt ofta hålla sig på grenens undersida genom ett stort antal internodier. Den gröna sektorn bildar ofta på översidan en smal list, som löper i skottets symmetriplan, men den kan också sluta redan vid en storlek av $^1/_4$—$^1/_5$ av skottets omkrets.

Fig. 1. Sektorialt panascherat skott av *Juniperus sabina.* Skottets undersida är från den på bilden synliga nedersta förgreningen helt vit. — $\frac{2}{1}$.

Chamaecyparis pisifera plumosa argenteo-variegata överensstämmer nästan fullständigt med *Juniperus sabina* f. *variegata.* KÜSTER fann dock, att en vit sektor någon gång kan börja på en grens översida, ett förhållande, som jag ej påträffat hos *Juniperus. Chamaecyparis nutkaensis argenteo-variegata* avvek från de vitbrokbladiga formerna av *Chamaecyparis pisifera* och *Juniperus sabina* därigenom, att en del vita skott voro grönprickiga, sedan ända till 4 à 6 internodier producerat rent vita blad. Dessa gröna prickar kunna nå en storlek av $^1/_4$ av ett blads yta. Hos *Thujopsis dolabrata* tyckes liknande gröna fläckar kunna uppträda som hos *Chamaecyparis nutkaensis*, men KÜSTER lämnar dock denna fråga öppen, då det material, som stod honom till buds, ej var tillräckligt upplysande på denna punkt. *Erik Söderberg.*

Om Scirpus radicans Schkuhr. vid Sunne i Värmland.

Med anledning av E. SÖDERBERGS notis i denna tidskrift (Bd. 13, 1919, sid. 336—337) om ett fynd av *Scirpus radicans* i Sunne anser sig undertecknad böra meddela följande, ägnat åt min i julas (1919) avlidne vän, kandidat HERMAN A. FRÖDING.

Scirpus radicans anträffades nämligen i Sunne flera år tidigare av FRÖDING. Denne, som synnerligen väl kände traktens flora, har i brev meddelat mig, att han redan 1911 fann växten »rätt så rikligt» vid sjön Björken, belägen omkring 1 km öster om Övre Fryken i nordöstra delen av Sunne socken. Han iakttog den sedan flera gånger på detta ställe, men tyckte sig vid ett besök i september 1916 märka, att den avtagit i mängd, fastän den ännu fanns flerstädes. Sjön hade under mellantiden till största delen torrlagts. År 1917 omtalade FRÖDING, att han även funnit arten vid Sunnesundet, men ej närmare var. Kanske var det just på det ställe, där SÖDERBERG nu funnit den. FRÖDING uppmanade mig enträget att söka den på stränderna av Fryken, då han antog, att den var mera spridd. Hittills har dock allt mitt sökande varit förgäves. Enligt vad jag erfarit, finnas av FRÖDING insamlade exemplar av *Scirpus radicans* från Sunne i de botaniska museerna i såväl Uppsala som Lund.

C. B. Hallgren.

Calypso i Norrbotten.

Till komplettering av R. BERGLUNDS notis: »En ny *Calypso*-lokal i Norrbotten (uti närmast föregående häftet av denna tidskrift) må meddelas, att växten ifråga anträffats vid Carlsborg i Neder-Kalix s:n, alltså c:a $3^1/_2$ mil öster om B:s fyndort och även här i havets omedelbara närhet. Platsen anvisades mig $^6/_7$ 1917 av postmästaren NORDFJELL. Vid tillfället var — såsom kunde förutses på grund av den framskridna årstiden — ej längre något av växten att skåda. Några veckor tidigare hade N. därstädes tillvaratagit levande material för sändande till en Floras dyrkare i Sundsvall.

Carl Th. Mörner.

Upprop.

Förut icke publicerade lokaluppgifter rörande Blekinges kärlkryptogamer och fanerogamer mottagas med tacksamhet av undertecknad. De äro avsedda att inflyta i en under arbete varande förteckning över Blekinges växter.

Karlskrona i januari 1920.

Bj. Holmgren,
Kommendörkapten.

IN MEMORIAM.

Baard Kaalaas.

* $^{7}/_{1}$ 1851, † $^{25}/_{9}$ 1918.

Från omkring år 1880 har Norges mossflora varit föremål för ett mycket omfattande och planmässigt utforskningsarbete, som lagt en solid grund för ett fortsatt studium av detta lands mossor. De tre mest framstående märkesmännen på detta område hava dock under de sista åren genom sin bortgång slutat sin bryologiska livsgärning, nämligen i december 1916 läkaren N. Bryhn, i juni 1917 I. Hagen och till sist den 25 december 1918 doktor B. Kaalaas.

Baard Bastian Larsen Kaalaas föddes på Hommersneset under Hamre prästgård i Nordhordland och avslutade 1882 sin utbildning med reallærereexamen. Han var därefter under hela sitt liv bosatt i Kristiania, där han verkade som lärare, under de senaste åren som inspektor vid Frogner höere almenskole. Vid sidan av sin lärargärning medhann han dock att utföra ett omfattande vetenskapligt arbete, vid vilket han snart valde mossorna, i främsta rummet levermossorna, till sin specialitet. I och för detta studium företog han talrika resor till olika delar, varvid särskilt hans grundliga undersökningar av västra Norges atlantiska mossflora äro av stort intresse.

De viktigaste av Kaalaas' publikationer äro:

Bidrag til kundskaben om mosernes utbredning i Norge. — Kria Vid. Selsk. Forhand. 1886.

Nogle nye skandinaviske moser. — Bot. Notiser, 1888.
Ryfylkes mosflora. — Nyt Mag. f. Naturv., 1890.
Levermosernes utbredelse i Norge. — Ibid., 1893.
Beiträge zur Lebermoosflora Norwegens. — Kria Vid. Selsk. Skr., 1898.
Zur Bryologie Norwegens. I. — Nyt Mag. f. Naturv., 1902.
Bryophyten der Crozet-Inseln. I. — Ibid., 1911.

Talrika äro de mossarter, särskilt atlantiska arter, vilkas förekomst inom det skandinaviska florområdet blivit först påvisad av Kaalaas, så t. ex. *Cesia crenulata*, *Plagiochila punctata*, *Jungermania Doniana*, *J. Pearsoni*, *Radula aquilegia*, *Lejeunia ovata*, *Metzleria alpina*, *Fissidens platyphyllus*, *Brachydontium trichodes*, *Tetraplodon urceolatus* o. s. v. Ganska många nya mossarter har Kaalaas ock beskrivit, så t. ex. *Diplohyllum gymnostomophilum*, *Cephalozia macrostachya*, *Jungermania atlantica*, *J. Binsteadii*, *J. elongata*, *J. murmanica*, *Fontinalis stagnalis*, *Leptodontium norvegicum* o. s. v.

Kaalaas' förnämsta publikation är den av år 1893 om »Levermosernes utbredelse i Norge», vilken publikation krävt ett mycket tidrövande förarbete, och vilken tillförsäkrar författaren en hög rangplats bland hepatikologerna. Kunskapen om Norges levermossor har emellertid efter 1893 blivit mycket utvidgad, detta till en mycket stor del genom Kaalaas' egna undersökningar, varför han under de sista åren förberedde ett nytt samlingsarbete över detta sitt älsklingsämne, ett arbete, som han tyvärr vid sitt frånfälle blott till en mindre del hunnit få färdigt i manuskript. Kaalaas' stora växtsamling, i vilken mossorna utgöra den ojämförligt största delen, har jämte hans reseanteckningar av en mecenat, skibsreder O. Grolle Olsen, inköpts och skänkts till Bergens museum.

H. Wilh. Arnell.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Vårutflykten 1919.

Föreningens vårutflykt till Söderfors ägde rum söndagen den 1 juni i härligt väder och hade som attraktion för deltagarna Dalälvens skummande vårflod och en av älvstrandens karaktärsväxter, den eljest i Sverige blott i få trakter förekommande *Viola uliginosa*. Undertecknad, som hade äran vara ciceron till dess närmaste växtplatser, nödgades tyvärr på förhand meddela, att något märkligare för övrigt knappt vore att förvänta vid älven denna årstid.

Sedan deltagarna — samtliga kommande söderifrån — på Uppsala—Gävlebanan nått Orrskogs station och där församlats i Söderforstågets enda personvagn, kunde sällskapet överblickas och befanns utgöras (förutom undertecknad) av: F. E. Ahlfvengren, A. Ahlqvist med fru, Th. Erdmann, G. Hofgren, Hj. Karlson, Sigrid Linnér, C. A. Ringenson, L. Romell, A. L. Segerström och A. Wollert. — En halv mil från Orrskog skådades först Dalälven, och några minuter senare var man kl. 1 i Söderfors.

Den korta tid, som till följd av tågförbindelserna stod till buds, medgav blott en kortare exkursion. Denna kom helt att röra sig på den uppländska delen av Jörsön, på vilken bruket är beläget.

Från stationen vandrade man genom bruksgatorna ut till den vackra parken. Denna består till stor del av örtrika björkängar med ek, ask, lind, lönn (ej vild) hassel, olvon, try, *Rosa cinnamomea* (rikligast i strandsnåren) m. fl. buskar. Botaniskt bjuder den dock ej mycket, och man iakttog särskilt, att flertalet egentliga vårväxter såsom *Ficaria*, *Gagea*- och *Corydalis*-arter alldeles saknas. Dessa äro redan vid denna breddgrad nästan helt bundna till kusten.

Under vandringen genom parken ägnade man sig emellertid åt *Alchemilla*- och *Viola*-studier, tacksamt utnyttjande hrr Segerströms och Karlsons sakkunskap beträffande dessa släkten. Det förra representerades av ej mindre än 9 arter, nämligen *alpestris*, *filicaulis*, *micans*, *Murbeckiana*, *pastoralis*, *pubescens*, *subcrenata*, *subglobosa* och *Wichurae*. Av *Violae* träffades *canina*, *montana* och *Riviniana* samt dennas hybrider med de båda andra. I parkens sanka partier sågos ock de första exemplaren av *V. uliginosa*.

Till dennas egentliga lokaler kom man dock först, sedan parken lämnats, efter en kort men besvärlig vandring genom blockfylld granskog

och täta strandsnår av *Salix cinerea* med *Viburnum*, *Rosa cinnamomea*, spridda ekar etc. De rikaste *Viola*-förekomsterna funnos vid en liten vik i gläntor mellan snår av *Salix cinerea* och nyss utblommad *Myrica*. Och nu började det egentliga botaniserandet.

Ur det gråa slamöverdrag, som den sjunkande vårfloden kvarlämnat, uppstucko i hundratal »dalälvsviolens» stänglar med sina stora, djupt violettblå blommor. Dess blad, gent emot andra violers utmärkta av sin livligt ljusgröna färg, höllo just på att utvecklas. Av övrig örtvegetation i strandsnåren syntes ännu föga spår.

Sedan samlardriften tillfredsställts — vilket föga syntes inverka på lokalens individmängd — vandrade man över moränryggen inåt ön och ägnade sig i en lövglänta åt den rikliga matsäcken, varefter den omgivande vegetationen ånyo skärskådades.

Granskogen — med riklig *Linnaea*, *Carex digitata*, enstaka lind m. m. — hade mot ängskanterna starka inslag av lövelement såsom ek, olvon, try, *Lathyrus vernus*, *Vicia silvatica*, *Listera ovata*, *Milium*, ävensom *Coeloglossum* etc.

Ängarna nordväst om parken bildades till en del av den för norra Uppland högst karakteristiska *Sesleria*-associationen, här dock föga typisk. I den ingingo bl. a. *Polygala amarella* och *Orchis incarnata*. För övrigt hyste ängarna bl. a. *Crepis praemorsa*, *Taraxacum palustre*, *Potentilla verna*, *Cardamine dentata*, *Polygonum viviparum*, *Fritillaria* (röd- och vitblommig), *Carex caespitosa* och *Botrychium lunaria*. Av nordliga arter sågos *Cirsium heterophyllum* och *Carex vaginata*. Ett sankare parti intogs av ett *Carex paradoxa*-kärr, i vars kanter funnos *C. dioica* och *Viola palustris* samt jämväl i stor mängd *V. uliginosa*, som på denna nivå blott sällan torde influeras av våröversvämningen.

Genom parken återvände man omsider till bruket. Från parken och dess strandsnår må ytterligare anföras: *Cirsium heterophyllum*, *Crepis praemorsa*, *Stachys silvatica*, *Lathyrus palustris*, *Luzula pallescens* och *Hierochloa odorata* samt (tydligen införda) *Arabis hirsuta* och *Allium oleraceum*.

Sedan man på hotellet stärkt sig med kaffe, skedde kl. halv 5 återresan till Orrskog. Där vinkade en högre civilisation i form av restaurantvagnen i Uppsalatåget, med vilket deltagarna foro söderut, utom undertecknad, som alltså här måste sätta punkt.

Erik Almquist.

Exkursionen till Skåne juni 1919.

Kristiden lade sin tunga hand även på Svensk Botanisk Förenings exkursioner. Ett par år ha de rent av måst inställas. Så mycket livligare blev anslutningen detta år till den exkursion, vilken föreningen med ett av Svalövsbotanisterna och ordföranden utkastat program beslöt anställa till sydöstra Skåne. Det var emellertid ej endast de lättade yttre förhållandena, som voro orsaker till den livliga anslutningen; det var den utmärkta detaljplan med lockande artlistor, vilken några skånska kolleger, HJALMAR NILSSON, SYLVÉN, HOLMBERG m. fl., efter ett antal

The Svedberg foto 15 juni 1919.

Fig. 1. Svensk Botanisk Förening vid stranden av Krageholmssjön.

förberedande exkursioner utarbetat. Deltagarantalet blev t. o. m. för stort för att kunna hålla de demonstrationer och små föredrag med tillhörande diskussioner, som, helt säkert till deras båtnad, blivit traditionella vid våra exkursioner.

Den 15 juni.

På morgontåget Malmö—Ystad inmönstrades: ALFRED AHLQVIST, ELISABETH AHLQVIST, JOHN BERGSTRÖM, AXEL BINNING, J. A. Z. BRUNDIN,

Carl G. Dahl, N. H. Nilsson-Ehle, Julius Ericsson, Conr. Falkenberg, Arvid Frisendahl, Robert E. Fries, Otto Gertz, J. G. Gunnarsson, Otto R. Holmberg, Eric Hultén, Hjalmar Karlson, H. C. Kindberg, Ivar Kolthoff, Gunnar Nilsson-Leissner, Sigrid Linnér, Erik L. Magnus, Hjalmar Nilsson, Otto Olsson, Vilho A. Pesola, Albin Pettersson, Georg Påhlman, Gunnar Schotte, E. Sederholm, Fredrik Sederholm, G. Sederholm, A. L. Segerström, Rutger Sernander, Knut Sjöberg, Josef Sjögren, Th. Sjövall, Jane Svedberg, The Svedberg, N. Sylvén, A. S. Trolander, Göte Turesson, Axel Vinge, A. Wollert.

The Svedberg foto 15 juni 1919.

Fig. 2. Mellan Ystad och Krageholm.

På tåget höll Hjalmar Nilsson ett litet orienterande föredrag om resans allmänna plan och om inkvarteringsanordningarna.

I Ystad, där vi åto frukost på Hotell Continental, möttes vi av: Selim Birger, Signe Birger, A. Edv. Gorton, Alma Lénström, Carl Lénström, John Persson.

Efter frukosten åkte vi i en imponerande rad vagnar (fig. 2) till Krageholm, där vi tillbragte en stor del av dagen. De mäktiga bokskogarna gåvo uppsvenskarne mycket att insamla och lära. Till deras flora, av vilken N. J. Andersson efter sin resa år 1846 med A. G. Longberg gett ett par för sin tid ganska omfattande skildringar, är att hänföra lokalen »Krageholm» för åtskilliga växter från Leche till Areschoug. Ett särskilt intresse ådrogo sig *Corydalis cava* och *Geranium phaeum*. Den senare, som vi denna gång blott anmärkte på ett mindre område i kulturgränsen mellan åker och gammal bokskog, ej långt från slottet och

trädgården, torde väl här få anses, om den ej är direkt inplanterad, som en flykting därifrån, eller som ELIAS FRIES redan 1835, sid. 83 karakteriserar den »prope Krageholm magis adventitium».

Ur anteckningarna förtjänar kanske anföras floran i ett av bokskogen omslutet, mycket sankt lövkärr med slutna skogsskikt, en vegetationstyp, som det rationella skogsbrukets utdikningar göra allt sällsyntare (jfr SERNANDER 1915, sid. 455). Ur det grunda vattnet reste sig:

The Svedberg foto 15 juni 1919.

Fig. 3. Jätte-*Carpinus* i skogsbrynet vid Krageholmssjön.

Alisma Plantago
Alnus glutinosa
Betula odorata
Carex acuta
Fraxinus excelsior
Galium palustre
Iris Pseudacorus
Oenanthe Phellandrium
Solanum Dulcamara
Sparganium ramosum
Viburnum Opulus

Stubbarna och trädbaserna bildade edafider med:

Asplenium Filix femina
Poa nemoralis
Polystichum dilatatum
Geranium Robertianum

I brynet mot Krageholmssjön blev bokskogen understundom mera lövängsartad med *Crataegus Palmstruchii* och andra arter av hagtorn, avenbok o. s. v. Vid båtstället, från vilket vi rodde till ön Lybeck,

mättes här några exemplar av *Carpinus Betulus*, *Evonymus europaea* och *Rhamnus cathartica* (Selim Birger):

Carpinus Betulus. Stort träd med körsbärsträdliknande krona. Stammen vid brösthöjd 191 cm i omkrets, lutade mot sjön (fig. 3).

Evonymus europaea. Träd med en stam, som innan den 1 m över marken delade sig, höll 47 cm i omkrets.

Rhamnus cathartica. Trädformigt exemplar, omkring 6 m högt. Omkrets 1 m över marken, innan stammen delade sig, 85 cm.

Huvudmålet var emellertid den i Krageholmssjöns norra del belägna, för sin växtvärld vida bekanta ön Lybeck (fig. 4).

Hjalmar Nilsson foto 15 juni 1919.

Fig. 4. Ön Lybeck i Krageholmssjön.

Runt ön och i sundet mellan densamma och fastlandet (fig. 5) antecknades som beståndsbildare:

Equisetum fluviatile
Nuphar luteum
Phragmites communis
Polygonum amphibium
Potamogeton lucens
» *natans*
Scirpus lacustris

Ön kransas av ett strandsnår, bildat av:

Aegopodium Podagraria
Alliaria officinalis
Alnus glutinosa
Baldingera arundinacea
Caltha palustris
Carduus crispus
Carex acuta
» *riparia*

Cicaea lutetiana
Eupatorium cannabinum
Fontinalis antipyretica
Fraxinus excelsior
Humulus Lupulus
Iris Pseudacorus
Lycopus europaeus
Naumburgia thyrsiflora
Polystichum Thelypteris
Rubus caesius
» *idaeus*
Salix cinerea
Solanum Dulcamara
Stachys palustris
Ulmus montana
Veronica Beccabunga

Nils Sylvén foto 15 juni 1919.

Fig. 5. Vegetationen i sundet mellan fastlandet och ön Lybeck.

Öns inre är upptaget av en lund med *Ulmus montana, Quercus pedunculata, Tilia parvifolia*, hassel och hagtorn. Avenbok är sparsam, och av bok finnas några telningar i närheten av stubbarna efter de stora bokar, som för ungefär 15 år sedan nerhöggos (se längre fram). Träden äro höga och resliga, ehuru ej så gamla. Den största almen höll 387 cm i omkrets vid brösthöjd; en annan, vars stam och huvudgrenar runtom kläddes av häxkvast-artade skott, var nästan lika tjock.

Markprofilen visar en typisk mull, glest klädd av mossor, förnämligast *Hypnum striatum*, och en till humus hastigt sig omvandlande förna. Grunden kalkhaltig.

Upptecknade konstituenter äro:

Adoxa Moschatellina
**Aegopodium Podagraria*
**Alliaria officinalis*
**Allium ursinum*
Anemone nemorosa
**Arum maculatum* (i postfloration)
Carpinus Betulus
Convallaria multiflora

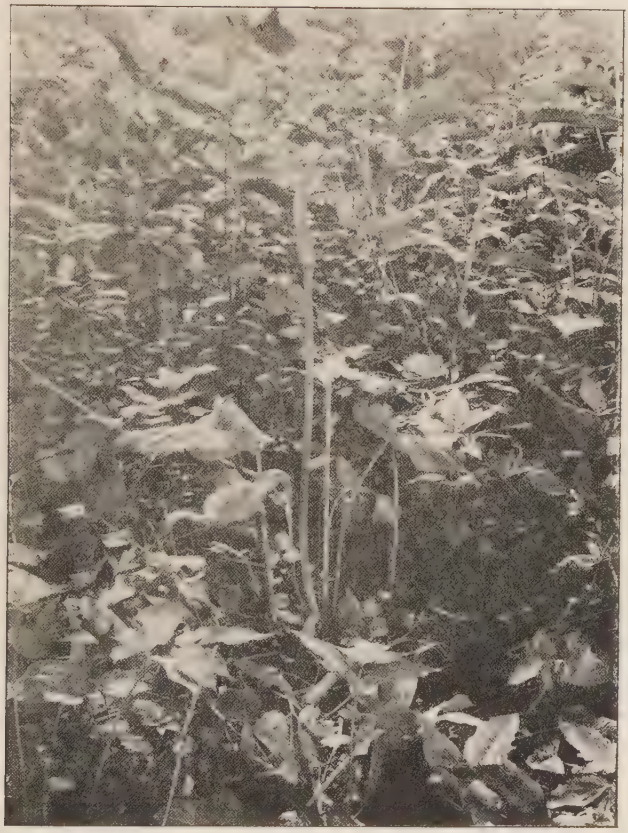
Hjalmar Nilsson foto 15 juni 1919.

Fig. 6. *Struthiopteris*-bestånd på Lybeck.

**Corylus Avellana*
Circaea lutetiana
**Crataegus* sp.
**Dentaria bulbifera*
Epilobium montanum
Evonymus europaea
Festuca gigantea
**Galeobdolon luteum*
**Galium Aparine*
**Geranium Robertianum*
**Geum urbanum*
Hypericum hirsutum
Lathraea Squamaria
Lunaria rediviva
Melandrium rubrum
Melica uniflora
**Mercurialis perennis*
Myosotis silvatica
**Poa nemoralis*
**Polystichum Filix mas*
Prunus Avium (telning)
Pulmonaria officinalis v. *obscura*
» » v. *maculata*
**Quercus pedunculata*

Rosa sp.
**Sambucus nigra*
Stachys silvatica
Struthiopteris germanica
**Tilia parvifolia*
**Triticum caninum*
**Ulmus montana*
Urtica dioica

Antalet arter är ej stort, men deras yppighet och växtkraft är dess mera påfallande. *Struthiopteris* når mer än manshöjd (fig. 6). *Convallaria multiflora*-skotten kunna bli bortåt 1 m höga. Flera av dem bilda stora täta bestånd, i vilka knappast någon annan kärlväxt kan inträngа. Bland dessa beståndsbildare märkas *Allium ursinum*, *Mercurialis* och *Struthiopteris;* t. o. m. en av Lybecks stora sällsyntheter *Lunaria rediviva* kunde uppträda på sammanhängande ytor av ända till ett eller annat ar, ymnig och täckande.

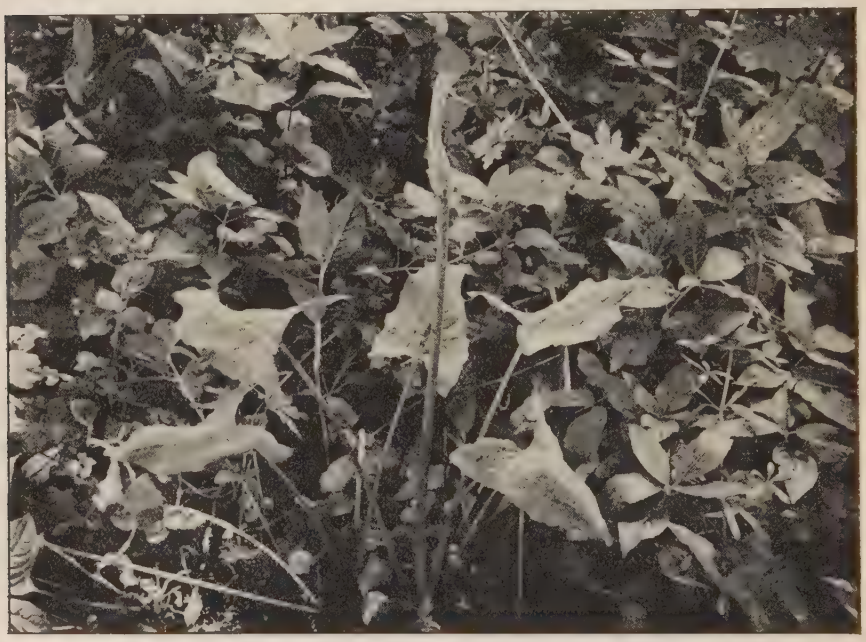


Nils Sylvén foto 15 juni 1919.

Fig. 7. *Arum* i lund på Lybeck med *Urtica dioica, Mercurialis perennis, Aegopodium Podagraria, Galeobdolon luteum, Anemone nemorosa, Galium Aparine.*

Lybecks tvenne andra sällsyntheter äro *Pulmonaria officinalis* v. *maculata* och *Arum maculatum* (fig. 7—9).

Arum förekom på öns sydöstra del i lunden på ett litet område, som stötte intill strandsnåret, av några hundra kvadratmeter. Då vi voro ytterst rädda att nedtrampa några exemplar — insamling var naturligtvis absolut förbjuden — kunde deras antal, där de stodo inströdda under de täta skogs- och snårskikten i den yppiga örtmattan, ej noggrant bestämmas, men de voro säkerligen över 150. Av dessa hade ett stort antal blommat, och blomställningarna stodo nu i postfloration.



Hjalmar Nilsson foto 15 juni 1919.

Fig. 8. *Arum* i lund på Lybeck.

I den omgivande vegetationen, vars element i förteckningen över lundens växter äro märkta med *, framträdde särskilt ymnig *Mercurialis*.

Förekomsten av *Arum* erbjuder mycket av intresse ur växtgeografisk synpunkt.

Arum maculatum är funnen på följande lokaler i Sverige:

Halland.

1. Halmstad, Slottsmöllans trädgård. — I »Flora oeconomica» I säger RETZIUS (1806, sid. 72): »Wildt växande hos oss wet man den endast wara funnen uti en gammal Trädgård vid Halmstad», tydligen den lokal, som gjort, att han upptagit den i sin »Floræ Scandinaviæ Prodromus» 1779, sid. 170 och andra upplagan 1795,

sid. 209. I början av 1800-talet synes den ha utdött, ty WAHLENBERG (1826, sid. 1070) säger: »prope Halmstad ad Slottsmölla (olim)». Med »wild» i detta samband menar säkerligen RETZIUS »förvildad».

Skåne.

2. Krageholm.

a. Ön Lybeck. — I den skånska floran infördes den för första gången av ELIAS FRIES i »Novitierna» (1823, sid. 120) med följande lokaluppgift: »Solo pingui, humoso, udo ad Engelholm; in insula Lybeck lacus

Hjalmar Nilsson foto 15 juni 1919.

Fig. 9. *Arum* i lund på Lybeck.

Krageholmensis inter *Allium ursinum*, altissimasque *Struthiopterides* & *Lunarias* e. s. p.» Möjligen har med. doktor J. LJUNGSTEDT något med fyndet att skaffa. Denne lämnade FRIES flera botaniska fynd från Skåne, och enligt LILJA (1870, sid. 10) konditionerade han på 1820-talet på Krageholm. LILJA lämnade (1838, sid. 420) en ytterligare notis om fyndplatsen, som visade, att den troligen var densamma, som vi undersökte: »Krageholm på ön Lybeck vid sjökanten och i gamle trädgård i mängd.»

b. Gamla trädgården. FRIES' ord i »Flora scanica» (1835, sid. 179): »circa Krageholm v. c. in insula Lybeck» tyda på, att man funnit den även annorstädes på Krageholms ägor. En direkt uppgift härom tre år efteråt finnes hos LILJA på det citerade stället och i andra upplagan (1870, sid. 688): »Krageholm i g. trädg. och på Lybeck i mängd.» Egendom-

ligt nog tyckes det vara på endast denna lokal, som N. J. Andersson och A. G. Longberg — varken *Arum* eller *Lunaria* upptagas i växtlistan från Lybeck — iakttogo *Arum* under sina tydligen ganska grundliga studier av Krageholmsfloran juni 1846. I Wikströms årsberättelse säges sid. 6: »Och sluteligen insamlades i herresätets s. k. gamla trädgård *Geranium phœum*, jämte *Arum maculatum* och *Iris sibirica*, fullkomligt förvildade», och i Botaniska Notiser, sid. 46: »*Iris sibirica*, *Arum maculatum* och *Geranium phœum*, hvilka uppgifvas i Flororna för denna nejd, finnas här visserligen ganska ymniga, men i en gammal, nära nog igenlagd trädgård, der de uppenbarligen qvarstå förvildade i likhet med en mängd andra vanliga växter.» Gosselman (1851, sid. 16) säger om *Arum*: »På tvenne ställen i Krageholms trädgård, ön Lybeck.»

Tydligtvis har vid Krageholm under de gångna 50 åren *Arum* minskat i frekvens och inskränkts till sin utbredning. I gamla trädgården finnes den, så vitt jag vet, ej mer. Ej heller växer den längre i *Struthiopteris*- och *Lunaria*-bestånden på Lybeck, och den fläck, där vi nu sågo den, är dess enda lokal på ön. För något mer än ett tiotal år sedan räknade Hjalmar Nilsson härstädes endast ett dussintal exemplar. Det är säkerligen växtsamlares plundringar, som bragt *Arum* så nära undergången. Krageholms ägare, greve M. Brahe, och förvaltare, herr Nils Ohlsson ha emellertid under det sista årtiondet kraftigt ingripit till klenodens skydd med, som den nyss refererade uppskattningen 1919 visar, glädjande resultat.

3. Engelholm. Elias Fries (1823, sid. 120).
4. Lund.

a. Paradislyckan (där nuvarande lasarettet ligger). Ringius (1838, sid. 13) anför den härifrån jämte andra »quas initio arte cultas et dein efferatas». Lilja (1838, sid. 42). Exemplar utan årtal tagna av M. v. Düben (* 1814, † 1845) och av K. Fr. Thedenius 1865 ligga i Herb. Ups.

b. Botaniska Trädgården. Areschoug (1866, sid. 169). Ej upptagen hos Areschoug 1881, sid. 447.

c. Gernandtska Trädgården. Lilja (1870, sid. 688). Ej upptagen hos Areschoug 1881, sid. 447.

Enligt vad Hjalmar Nilsson meddelat mig, är *Arum* ej på flera år funnen i Lund.

5. Borlunda i prästgårdens trädgård. Lilja (1838, sid. 420).
6. Ellinge i parken. » » » »
7. Kulla-Gunnarstorp. Lilja (1870, sid. 688). Ej upptagen hos Areschoug 1881, sid. 447.
8. Malmö i trädgårdarna. Lilja (1838, sid. 420). Ej upptagen hos Areschoug 1881, sid. 447.
9. Västra Vrams prästgård. Lilja (1870, sid. 688). Ej upptagen hos Areschoug 1881, sid. 447.
10. Broby. Lilja (1870, sid. 688). Ej upptagen hos Areschoug 1881, sid. 447.
11. Svenstorp i Igelösa. Krok (1889, sid. 104). Lektor Fr. Ahlfvengren har vänskapligen meddelat mig, att han vid Igelösa åren 1883—1885 såg den i parken under och omkring buskar.

12. Nära Övedskloster, Tullesbo, iakttogs den 1898 av SELIM BIRGER, som jag för övrigt har att tacka för ännu ett par värdefulla uppgifter om *Arum* i Skåne, synnerligen rikligt i den starkt skuggiga parken.

Om man granskar denna lokallista med dess bestämda eller underförstådda uppgifter om parker och trädgårdar som själva växtplatserna, får man en bestämd uppfattning om det berättigade att med flere auktorer tolka *Arum* som en kulturflykting hos oss. LILJA (1870, sid. 688) uppger också för Skåne, att den såsom »fordom odlad som kryddväxt, kallad dansk Ingefär» är »fordom förvildad». Att den odlades i Skåne åtminstone sedan 1700-talet är säkert. Så säger t. ex. LIDBECK (1755, sid. 9—10): »Medicinal-Växter — hafva länge neder i Skåne varit bekante, dock till Rikets skada årligen tagits utifrån; t. ex. Lavendel, Melissa, Ruta, Fenkål, Coriander, Arum, Salvia, Camomilla, Rom»[1]. Namnen munksvans, muncketygh, munkepees, munkakijl, munckpepar och prestekafle i 1600-talets svenska litteratur (jfr LYTTKENS III, sid. 1347) tyda också på att den ej var främmande för våra klosterträdgårdar, och då säkerligen ej de skånska, under medeltiden.

Men Lybeck-förekomstens natur behöver dock diskuteras. Skulle den möjligen vara ursprunglig?

Modersamhället är fullt naturligt och av samma art som i de trakter, där *Arum* är fullt vild. I mellersta Europa växer den — utom som förvildad — just i lundartad skog, särskilt på kalkgrund; och som dess »Begleitpflanzen» därstädes upptar HEGI (II, sid. 133) bl. a.: *Anemone nemorosa, Mercurialis perennis, Allium ursinum, Aegopodium Podagraria, Geum urbanum, Adoxa, Alliaria officinalis* och *Lunaria rediviva.*

I *Arum*'s allmänna utbredning finnes intet, som skulle göra dess utsträckning till södra Skåne särskilt märkvärdig. Växten förekommer genom södra och mellersta Europa med en mot väster stigande men mot öster starkt fallande gräns. I norra Tyskland finnes den, om ock med ojämn utbredning; så saknas den i Posen, Preussen, Neuvorpommern, Nordsjö-öarna och största delen av Brandenburg. I Danmark har den ett sydligt utbredningsområde — östra Jylland upp till Aalborg, södra Fyen och södra Själland (sällsynt på norra), Samsö, öarna från Als till Möen samt Bornholm[2] — och är här enligt de danska floristerna åtminstone på flera lokaler fullt spontan. Om sålunda *Arum* även skulle äga en spontan utpost i Skanodanias Skåne-del, vore detta naturligt nog.

Och ön Lybeck har alldeles särskilda förutsättningar att härbärgera en sydlig utpost. Vi befinna oss i Skånes mildaste luftstreck. Dessutom skall enligt förvaltare OHLSSON på Krageholm, som känner trakten sedan barnsben, vårvegetationen på Lybeck utveckla sig omkring 14 dagar tidigare än i skogarna runt sjön. Alla lundväxter luxuriera påfallande starkt. Marken är troligen ganska gödd av fågelexkrement. Enligt förvaltare OHLSSON häckade här fordom råkor i så stora skaror, att man

[1] Tydligen menas »Romerska kamiller», enligt LYTTKENS (I, sid. 24) ett namn på *Achillea ptarmica.*

[2] Enligt vad HJALMAR NILSSON meddelat mig överensstämma lokalerna härstädes fullständigt med den på Lybeck.

för att skydda Krageholms-åkrarna för c:a 15 år sedan måste hugga ner deras boträd, bokarna, på ön. Dessa råkor hade utträngt talrika kolonier av häger, och dessa i sin ordning en skarv-koloni.

I gränsen för en arts naturliga utbredningsområde måste alltid uppstå en »zône contestée», där arten i enstaka förekomster så att säga strider för sin tillvaro. Med nutidens renodlade utvecklingshistoriska åskådning vill man gärna betrakta dessa utposter antingen som förposter för en pågående spridning eller efterposter från en föregående större utbredning och tar ringa hänsyn till den tredje möjligheten: oscillerande förskjutningar.

RAUNKIÆR (sid. 299) är väl närmast böjd att för den danska vegetationen hålla den som en förpost. Han säger: »Plantens Udbredelse her i Landet tyder icke paa nogen stor Spredningsevne; dens Hoveduudbredelse i Østjyllands og de sydlige Øers Skove i Forbindelse med dens Mangel i de mere isolerede Skovrester i Midtjylland tyder paa, at den er invandret fra Syd i en temmelig seen Tid, formodentlig nogen Tid efter Bøgen.»

Arum maculatum tillhör, som nyss skisserats, Europas varmtempererade trakter med milda vintrar. HÖCK karakteriserar gott dess utbredning, då han i KIRCHNER-LOEW-SCHRÖTER, sid. 34 säger: »In seiner Gesamtverbreitung reicht *Arum maculatum* also vielleicht weiter nach Westen, weniger weit nach Osten, stellenweise etwas weiter südwärts, etwas weniger weit nordwärts als die Buche, lässt sich aber immerhin noch mit ihr vergleichen, da die Hauptgebiete ihrer Verbreitung übereinstimmen.» Den kan för Norden kännetecknas som en sydlig bokväxt. Skulle man vilja uppställa en efterpost-teori, blir det skede i den postglaciala utvecklingen, som man med nuvarande kännedom om vår klimathistoria skulle misstänka såsom det, vilket mest gynnat dess invandring och utbredning, den atlantiska perioden inom den postglaciala värmetiden. — Inom molluskvärlden skulle den i så fall ha en viss motsvarighet i *Acme polita* HARTM. Från »ekzonens» undre del, enligt SERNANDER (1916, sid. 151) antagligen av atlantisk ålder, är den av KURCK funnen i Benestads-tuffen. Dess utbredning som levande angives av KURCK (sid. 63) sålunda: »I vårt land är denna snäcka funnen levande endast på en inskränkt lokal i närheten av Ringsjön i Skåne. I Danmark är den blott iakttagen på ett par ställen. För övrigt är arten, som har sin största utbredning i mellersta och södra Europa, ej anträffad nordligare än i Holstein, Brandenburg och Schlesien». Snäckan, som enligt WESTERLUND (sid. 426) företrädesvis lever i bokskogar och på flodstränder, saknas österut och har en med de sydliga bokväxterna ganska likartad utbredning.

Men icke förty kvarstå möjligheterna, att *Arum* har odlats i närheten och spritt sig till Lybeck, eller att den direkt utplanterats. Ingen tradition finnes därom vid Krageholm, men det är mycket betänkansvärt, att den funnits i gamla trädgården. Naturligtvis kan man också tänka sig, att någon slottsherre inflyttat den märkliga örten från Lybeck.

Arum maculatum's spridningsbiologi är för ofullständigt känd för att lämna oss någon ledning i frågan. För dess verkliga förlopp i naturen

har man egentligen endast en utgångspunkt: Beccaris och Borzis (jfr Sernander 1911, sid. 439) observation, att i Södern ödlor insamla frukterna av den närstående *Arum italicum*.

Problemet om *Arum*'s indigenat sammanhänger kanske med hur förekomsten av dess kamrat *Lunaria rediviva* skall uppklaras. *Lunaria* har en utbredning, som ganska mycket påminner om *Arum*'s. Synsociologiskt sett älska de båda skuggiga, fuktiga skogar på kalkgrund; båda odlas de också sedan gammalt i trädgårdar och förvildas. De tillhöra båda södra och mellersta Europa, men *Arum* går högre mot väster, *Lunaria* mot öster, varjämte den senare mera älskar de montana regionerna än den förra. I det nordiska vegetationsområdet nå bägge Skanodania; *Lunaria* har dessutom utposter vid Uddevalla och på Kinnekulle, ännu ej växtgeografiskt utredda. I Danmark är *Lunaria* sällsyntare än *Arum*, i Skåne är förhållandet omkastat. *Lunaria* upptäcktes här av Leche 1744 och just på Lybeck. Om man granskar t. ex. Liljas (1870, sid. 468) förteckning över de skånska lokalerna, finner man flera, som knappast äro ursprungliga. Skulle nu Lybeck-lokalen tillhöra denna kategori, är det givet, att ett analogislut om *Arum* ligger nära till hands. En så framstående kännare av Skånes hortikultur som professor Hjalmar Nilsson har emellertid aldrig sett eller hört talas om att *Lunaria rediviva* odlas i skånska trädgårdar.

Frågan om *Arum*'s indigenat på ön Lybeck kan sålunda icke lösas med det nu föreliggande materialet. Några fakta och analogier häntyda på att den är ursprunglig och i så fall enligt min tanke närmast en utpost inom artens kampzon, men andra, och kanske lika tungt vägande, för att den är en kulturflykting eller rent av att den blivit inplanterad.

Huru därmed förhåller sig, *Arum*-förekomsten är ett av de många värden, som göra ön Lybeck så viktig för botanisten och naturälskaren. Det är mig en alldeles särskild glädje att i detta samband kunna omtala, att Krageholms ägare kommer att för all framtid fullfölja skyddet av ön genom en fridlysning enligt naturskyddslagen.

Sist ägnade vi en stund åt Krageholms slott med »Lust-Trägården» och »Frukt-Trägården», av vilka en gång Linné på sin skånska resa givit en hänförd skildring. Ännu kvarstå från hans tid några av de »oförlikneligt många Apel- och Päronträd», som fyllde »Frukt-trägården, söder om gården».

Ett stycke söder om slottet på dikeskant och tillstötande gräsig skogskant gjorde sig *Alchemilla pratensis* märkbar genom sina stora stjälkblad och sin ljusgröna färg.

På aftonen åkte vi tillbaka till Ystad och dess Saltsjöbad. Strax väster om staden iakttogo vi på en lång sträcka av nedersta epilitoralen tunnsådd—strödd *Petasites spuria* i *Elymus arenarius*-dynerna.

Sedan det stora sällskapet, som nu utökats med Gustav Sundelin, fördelats på hotellen och Saltsjöbaden, intogo vi där supé.

Den 16 juni.

Det tidiga morgontåget mottog vid Ystad och Saltsjöbaden vårt nu till 44 personer reducerade sällskap. Vid Vitaby stannade vi och fru-

kosterade, som det i Skåne höves. Skjutsarna stodo i ordning, och vi åkte söderut till Svineberga. Här stego vi av och anträdde en lång promenad över Svineberga backar och Stenshuvud norrut förbi Kivik till Vitemölla.

På Svineberga backar ägnades kanske största uppmärksamheten åt de sandiga öppna markernas hapaxantflora, som trycker en alldeles särskild prägel på vegetationen. Från en liten provyta sluttande mot söder i sandig betesmark antecknades exempelvis följande association:

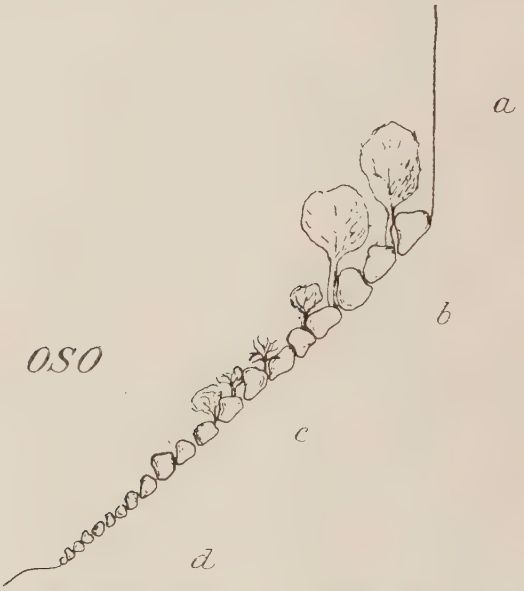


Fig. 10. Ur mellan Svineberga backar och Stenshuvud. *a.* Hammaren (gneis), *b.* Lövängs-uren med *Corylus Avellana, Fraxinus excelsior, Quercus pedunculata Sorbus Aucuparia, Tilia parvifolia. c.* Busk-uren med *Lonicera Periclymenum, Rosa* sp., *Poa nemoralis. d.* Öken-uren med ingen annan vegetation än skorplavar på stenarna.

Airopsis caryophyllea
» *praecox*
Alchemilla arvensis
Anthericum Liliago
Cerastium glutinosum
Festuca sciuroides
Filago apiculata
» *minima*
Helichrysum arenarium
Hypochaeris radicata
Jasione montana
Pulsatilla vulgaris
Scleranthus perennis
Sedum rupestre
Spergularia campestris
Teesdalia nudicaulis
Trifolium minus
» *striatum*
Veronica verna

I de växlande skogstyperna gjordes några anteckningar.

En ur, vettande mot OSO, visade en zonation, som åskådliggöres av fig. 10.

Strax nedanför i en lunddäld invid den bäck, där vi höllo smörgåsrast, fotograferades en hög *Thalictrum aquilegiifolium* (fig. 11), som nu stod i sin fulla blomprakt.

Stora sträckor av såväl Svineberga backar som framför allt Stenshuvud upptagas av en hasselskog, som ur flera synpunkter förtjänar en närmare undersökning.

E. Hultén foto 16 juni 1919.

Fig. 11. *Thalictrum aquilegiifolium* i lunddäld nedanför uren.

Denna hasselskog, såväl den lågt liggande tätare som den övre glesare, med sina stora hagtornar på starkt betad mark anmärktes redan av LINNÉ (Skånska resan, sid. 128—129). Då han den 31 maj (gamla stilen) 1744 färdades över Stenshuvud, passerade han på dess sluttningar »genom en låg och widlöftig hasselskog». Än i dag »ligger berget för fäfot», och »Hagtorn wäxte ganska mycken och stor emellan sjelva spetsarna av berget» (fig 12).

Hasselskogen, sådan den nu ter sig på Stenshuvuds högre partier, är en växtsamhälles-mosaik, omfattande tvenne vitt skilda associationsserier. Den ena är en högbuskformation (BLOMQVIST, den andra en äng.

Ängen uppträder som öppna fläckar eller slingrande gångar mellan hasselsnåren. Den är ett genom långvarig betning framkallat samhälle, som endast på edafider återfinnes i en av kulturen oberörd terräng. Den är rik på hapaxanther (fig. 13) och har, om man tillägger en kontingent av perenna gräs och örter, sin närmaste motsvarighet i den nyss beskrivna provytan på den sandiga betesmarken.

Högbuskformationens högsta skikt är snårskiktet med ymnig hassel, blandad med *Crataegus*, *Juniperus* och *Rosa*-arter samt sparsamt *Cotoneaster nigra*. Undervegetationen är den lundartade lövängens med flera

E. Hultén foto 16 juni 1919.

Fig. 12. Toppen av Stenshuvud med högbuskformation.

myrmekochorer såsom *Viola hirta* och *Potentilla Fragariastrum*. Denna märkliga växt, som flertalet deltagare ej förut skådat i naturen, hade en rent förbluffande likhet med *Fragaria collina*, samman med vilken den ofta växte.

Den högbuskformation, som Blomqvist beskrivit från Kinnekulle, och som även förekommer på branterna av Ölands ortoceratitkalk och Gottlands märgelskiffer (t. ex. vid Snäckgärdet) samt Benestads moränmärgel (Sernander 1915, sid. 456), kan kännetecknas som en löväng eller lund utan skogsskikt, med fältskikt, som icke äro slutna, samt med felande eller svagt utbildat bottenskikt. Den är betingad av skridjord, som omöjliggör de större trädens fortkomst, skadar fältskikten och inbakar de uppspirande mossorna i sin massa.

Högbuskformationen på Stenshuvud är befryndad med dessa typer,

om den ock torde ha bättre utbildade fält- och bottenskikt. Detta står i samband med att underlaget här är fast, ej skridande.

Sådana besläktade busksnårstyper på fast underlag äro, som BLOMQVIST framhållit, förut beskrivna från flera punkter av södra och mellersta Europa. Problemet, varför i dessa skogsskikt saknas, är långt ifrån utrett. Att skoglöshet i många fall uppstått genom intensiv och långvarig betning och avverkning är tydligt, och att dessa moment haft bestämmande inflytande på Stenshuvuds-snåren kan ej betvivlas.

Men fenomenet får dock ej lämnas härmed utan vidare undersökning.

Hjalmar Nilsson foto 16 juni 1919.

Fig. 13. De små hapaxantherna i ängspartierna mellan buskgrupperna på Stenshuvud efterletas.

Andra ännu outredda edafiska faktorer kunna orsaka eller bidraga till att hålla hasselbestånden — det är med dem vi nu närmast röra oss — utan överskuggande skog. En viss grundhet i alven, förenad med torr vegetationsperiod kan vara en sådan faktor. Jag tänker mig t. ex., att vi i denna faktor ha förklaringen till hasselskogarna kring Länglöt på Öland, bestående av riklig lagväxt *Corylus* i snårskiktet och med bl. a. riklig *Juniperus* i fältskikten på slät, grund morängrusmark. Mera komplicerad blir nog förklaringen till hasselskogarna på urkalk vid Sala gruva, om man ock ofta i dem får se ett genom avverkning framkallat samhälle.

Perioder med torrt klimat böra ha ökat hasselsnårens utbredning, och det är av intresse, att L. VON POST i sydsvenska gyttjor hittat en zon i borealen med en abnormt hög halt av *Corylus*-pollen.

Vid en bäckrännil sågo vi *Scirpus setaceus* och *Montia minor*.

Vid foten av Stenshuvud (fig. 14) mitt i deras präktiga, av dem skapade trädgård bjöd oss länsträdgårdsmästare och fru EKENSTAM på ett hejdundrande kaffebord, som kom oss att grundligt glömma kristid och surrogater (fig. 15).

Kivik och nejder däromkring passerades sedan tämligen hastigt. Kiviksgravens väktare, herr A. N. HOLM, hade den vänligheten att ge oss en inblick i detta den nordiska bronsålderns mäktigaste monument.

Nära detsamma upptäckte SYLVÉN i en fuktig äng *Alopecurus pratensis* × *A. geniculatus* tillsammans med föräldrarna. Här och i de fuktiga

The Svedberg foto 16 juni 1919.

Fig. 14. Stenshuvud från länsträdgårdsmästare EKENSTAMS hem.

markerna i Kivikstrakten tillvaratog och demonstrerade SJÖVALL praktformserier av *Orchis latifolius* × *O. incarnatus* och *O. latifolius* × *O. maculatus*.

Sandfälten norr om Kivik, från vilka nu *Dianthus arenarius* började utsända sin fina vällukt, lämnade vi åt sitt öde, enär resplanen erbjöd oss tillfälle att studera denna vegetation i än rikare utbildning vid Vitemölla.

Dit nådde vi i skymningen och inkvarterade oss i det hemtrevliga fisklägets stugor och på hotellet. Supé och symposion till långt in på natten under stor glädje och munterhet. Vi fingo härunder tillfälle att bringa vår utomordentlige resmarskalk HJALMAR NILSSON vårt tack för

det uppoffrande arbete han nedlagt för att transportera, härbärgera samt andligen och lekamligen mätta det femtiotal botanister, som anförtrott sig åt hans vård.

Den 17 juni.

I det härligaste väder tågade vi på morgonen ut på åkerfälten framemot Vitaby kyrka.

På de sandiga moränkullarnas trädesfält studerades den hapaxanthiska floran, i vilken flera av gårdagens betesmarkformer återfunnos. Särskilt uppmärksammades *Alsine viscosa*, *Androsace septentrionalis* i mer eller mindre *acaulis*-artad form, *Geranium molle albiflorum*, ovanligt högväxt *Saxifraga tridactylites*, *Silene conica* och *Veronica triphyllos*.

Hjalmar Nilsson foto 16 juni 1919.

Fig. 15. Svensk Botanisk Förening på kafferep.

Mellan kullarna låg ett rundat avloppslöst sjöbäcken till större delen igenväxt. Det visade en vacker zonation. Beståndsbildare voro från söder mot norr:

1. *Equisetum limosum.*
2. *Potamogeton natans.*
3. *Batrachium peltatum*, *Nasturtium amphibium*, *Oenanthe Phellandrium.*
4. *Phragmites*, *Scirpus lacustris*, *Polygonum amphibium*, *Glyceria fluitans*, *Carex Goodenowii.*

Framemot Torup hade sandfälten planterats med tall. I denna kulturskog — närmast ett gräsrikt pinetum herbidum — kvarstodo och frodades flera av sandväxterna såsom:

Anthericum Liliago (fig. 16), ej sällan med grenig blomställning, *Draba muralis* (sällsynt i Skåne) i jätteexemplar, *Scabiosa suaveolens.*

Så genom böljande åkerfält (fig. 17) fram till sandfältet norr om Vitemölla, det stora slutnumret i exkursionsprogrammet.

Längs stranden av området norr och söder om Vitemölla framstryka mäktiga fluvioglaciala bildningar, rika på sand, som ytterligare omlagrats av vågorna och vindarna.

Såsom JOHAN ERIKSON (sid. 10), den ostskånska sandflorans monograf, påvisat, kan »i topografiskt avseende — den östskånska sanden, liksom den jylländska, indelas i sandstranden, dynen och sandfälten».

Sandstranden med dess kolonier av *Salsola*, *Cakile* etc. sysselsatte oss huvudsakligen som en förträfflig badstrand.

Dynerna bundos huvudsakligen av *Psamma arenaria* och *Elymus arenarius*. På insidan växte *Festuca rubra* v. *arenaria*, vilken på sandfälten i allmänhet ersattes av *F. sabulosa*.

E. Hultén foto 17 juni 1919.

Fig. 16. *Anthericum Liliago.*

Sandfälten voro beväxta av låga glesställda gräs och örter, mellan vilka sanden ofullständigt täcktes av mossor och busklavar. Följande arter antecknades:

Airopsis praecox
Anagallis arvensis med f. *carnea*
Anthericum Liliago i praktfull blomning
Artemisia campestris
Astragalus arenarius i nyss börjad blomning
Botrychium matricariaefolium
Botrychium Lunaria
Carex arenaria
Cerastium semidecandrum
Cetraria aculeata
Corynephorus canescens
Dianthus arenarius i praktfull blomning (fig. 18)
Festuca rubra med v. *arenaria*

Festuca sabulosa
Galium verum
Helichrysum arenarium
Herniaria glabra
Hieracium umbellatum
Hutchinsia petraea
Hypericum humifusum, på övergiven åkermark (fig. 19)
Koeleria glauca
Phleum arenarium
» *Boehmeri*
Pimpinella Saxifraga
Pulsatilla pratensis
Scabiosa Columbaria
» *suaveolens*
Sedum acre
Teesdalia nudicaulis
Thymus Serpyllum
Tortula ruralis
Trifolium arvense
Veronica spicata
Vicia lathyroides
Viola canina v. *crassifolia*
» » » × *V. rupestris*
» *rupestris*
» *tricolor* v. *coniophila*

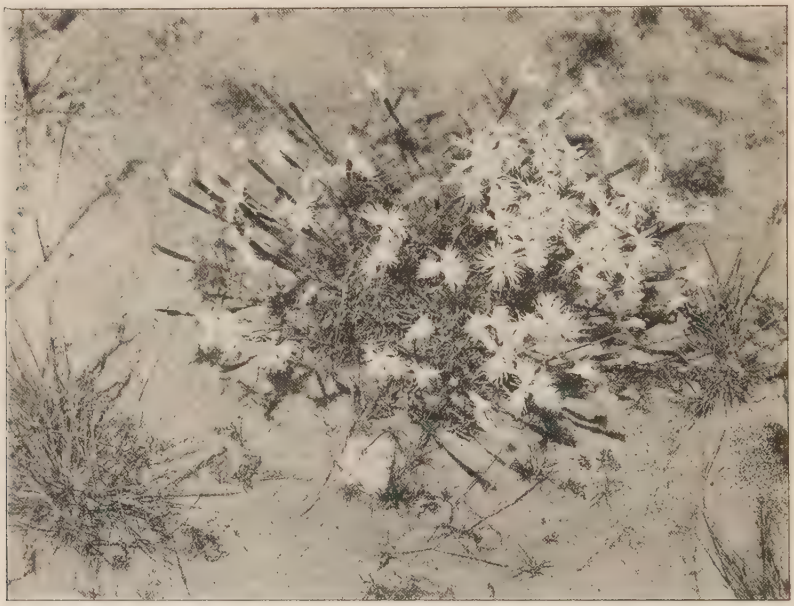
The Svedberg foto 17 juni 1919.

Fig. 17. Karavanen genom rågåkern.

Denna association är att hänföra till Warmings *Corynephorus*-formation och har i hittills publicerade anteckningar från Sverige utom i några av Eriksons artlistor sin närmaste motsvarighet i den anteckning från Furulund, Sernander meddelat hos Samuelsson (sid. 39). Den stod nu i sitt härligaste flor. *Anthericum Liliago* och *Dianthus arenarius* prunkade med sin fullaste blomprakt, och *Astragalus arenarius* hade nyss börjat blomma.

De östskånska sandfältens associationer tillhöra Sydsveriges märkligaste. Redan Areschoug framhöll 1866 i sina »Bidrag» deras rikedom på syd-

liga och östliga växter, särskilt element ur hans Altai-flora, vitt skilda från det sammanhängande utbredningsområdet. Deras ekologi har behandlats av J. Erikson, men frånsett några bidrag hos Samuelsson äro de till sin utvecklingshistoriska växtgeografi ännu outredda. Man har stor anledning att misstänka dem som relikter från den postglaciala värmetiden, och för min del är jag på grunder, vilka här skulle vara för långt att utreda, mest böjd att anse dem som närmast konstituerade under den subboreala perioden och deras underlag till en stor omfattning som subboreala dyner. Härmed må vara hur som helst, för botanisten och



E. Hultén foto 17 juni 1919.

Fig. 18. *Dianthus arenarius* på sandfält vid Vitemölla.

naturvännen är det ett stort intresse att få dem representativt bevarade till eftervärlden. — Huvudparten av de skånska sandbildningarna ha odlats med skog, och detta måste i vissa fall anses som en kulturvinst, ehuru man ingalunda över hela linjen kan påvisa ett i förhållande till arbete och kostnader tillfredsställande ekonomiskt resultat (jfr Norlind 1913). Man skulle, medan ännu tid är, vilja ha ett riktigt ordentligt parti av naturtypen i fråga, om ej fullständigt skyddat, så dock uteslutet från kultivering, t. ex. en sammanhängande sträcka av sandstrand, dyn och sandfält på 0,5—1 kilometer i längd och 100 meter i bredd. Det sakkunniga val, som naturligtvis bör föregå en sådan avsättning, skulle säkerligen komma att dröja just vid den sträcka, där nu Svensk Botanisk Förenings Excursio scanica secunda fick sin minnesvärda slutpunkt.

* *
*

Efter middagen skingrades deltagarne åt många håll. Skilda sällskap lade dock ännu några dagar till sin skånska resa.

Den 18 och 19 juni.

Dessa dagar befunno sig åtskilliga botanister på Svalöv, där tjänstemännen med vanlig beredvillighet visade institutionen och kulturerna. Den 19 juni företogs en utflykt till Bare mosse (SERNANDER 1908, sid. 388).

Lagerföljden demonstrerades från den glaciala sötvattensleran genom den postglaciala värmetidens, särskilt i undre delarna, på *Cladium* rika bildningar upp till den subatlantiska *Sphagnum*-torven ovan den mäktiga subboreala tallskogsbottnen. I den sandiga glaciala sötvattensleran sågs

The Svedberg foto 17 juni 1919.

Fig. 19. *Hypericum humifusum* på sandig trädesåker vid Vitemölla.

bl. a. blad av *Betula nana*. Området för flottfyndet, vilket ägaren på min anmodan haft vänligheten skydda, stod nu som en ö i den stora torvtäkten.

På eftermiddagen studerades vid Källstorp under SYLVÉNS ledning en löväng på morän ovan lerskiffer. Den innehöll bl. a.:

Campanula Cervicaria
Convallaria multiflora
» *verticillata*
Evonymus europaea
Gagea spathacea
Listera ovata
Pimpinella magna
Platanthera chlorantha
Serratula tinctoria
Thalictrum aquilegiifolium
Viola mirabilis
» » × *V. silvestris*
» *silvestris*

Åt ena sidan övergick lövängen i ren ängsmark, åt en annan i kärräng; bland den förras konstituenter märktes:

Arabis hirsuta
Arnica montana
Cirsium acaule
Inula salicina
Leontodon hispidus
Ranunculus polyanthemus
Trifolium montanum

I kärrängen uppmärksammades:

Cardamine dentata
Carex Buxbaumii
Hierochloa borealis
Viola montana

—

LITTERATURFÖRTECKNING.

Andersson, N. J., Skånska växter. — Bot. Not. 1849.

—»—, Berättelse öfver en Resa genom Skåne och Halland under sommaren år 1846. — Wikström, Årsberättelse om Botaniska arbeten och upptäckter 1843 och 1844 till K. V. A. Bihang. Stockholm 1849.

Areschoug, F. W. C., Bidrag till den skandinaviska vegetationens historia. — Lunds Univ. Årsskrift, Bd. 3, 4:o, 1866.

—»—, Skånes flora. — Lund 1866.

—»—, Skånes flora. Andra upplagan. — Lund 1881.

Blomqvist, Sven G:son, Till högbuskformationens ekologi. — Sv. Bot. Tidskr. 1911.

Erikson, Johan, Studier över sandfloran i östra Skåne. — Bihang till K. V. A:s Handl., Bd. 22, Stockholm 1896.

Fries, Elias, Flora hallandica. — Lund 1817.

—»—, Novitiæ Floræ Sueciæ. — Lund 1823.

—»—, Flora scanica. — Upsala 1835.

Gosselman, Carl August, Stirpes rariores territorii Ystadensis. Akademisk avhandling. — Lund 1851.

Hegi, Gustav, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. — München 1906.

Kirchner, Loew, Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. — Stuttgart 1908.

Krok, Th. O. B. N., C. J. och C. Hartmans handbok i Skandinaviens flora. — Stockholm 1889.

Kurck, C., Kalktuffen vid Benestad. — Bihang till K. V. A:s Handl., Bd. 26, 1901.

Leche, Johan, Förtekning öfver de raraste växter i Skåne. — K. V. A:s Handl. 1744.

Lidbeck Eric Gustav, Tal om Skånska Plantagerna. — K. V. A. Inträdestal. Stockholm 1755.

Lilja, N., Skånes flora. — Lund 1838.

—»—, Skånes flora. Ny omarbetad upplaga. — Stockholm 1870.

Linné, Carl von, Skånska resa. — Stockholm 1751.
Lyttkens, Aug., Svenska växtnamn. I—III. — Stockholm 1904—1915.
Norlind, Valentin, Sandhammaren. Sveriges sydligaste flygsandsfält. — Sveriges Natur, Stockholm 1913.
Post, Lennart von, Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Særtryk av Forh. ved 16. skand. naturforskarmøte, Kristiania 1918.
Raunkiær, C., De danske blomsterplanters naturhistorie. — Kjøbenhavn 1895—1899.
Retzius, A. J., Flora scandinaviæ prodromus. — Holmiæ 1779.
—»—, Floræ scandinaviæ prodromus. Editio altera. — Lipsiæ 1795.
—»—, Försök til en Flora oeconomica Sveciæ. — Lund 1806.
Ringius, H. H., Herbationes Lundenses. Akademisk avhandling. — Lund 1838.
Samuelsson, Gunnar, Regionförskjutningar inom Dalarne. — Sv. Bot. Tidskr., 1910.
Sernander, Rutger, Om Ancylustidens människa och tallperioden i södra Skandinavien. — Geologiska Föreningens Förhandlingar, Bd. 30, Stockholm 1908.
—»—, Referat av Antonini Borzi, Ricerche sulla disseminazione delle piante per mezzo di Sauri. — Sv. Bot. Tidskr., 1911.
—»—, Exkursionen till Skåne juli 1915. — Ibidem, 1915.
—»—, Svenska kalktuffer. — G. F. F., Bd. 37—38, 1915—1916.
Wahlenberg, G., Flora svecica. I—II. — Upsala 1824—1826.
Westerlund, Carl Agardh, Sveriges, Norges och Danmarks land- och sötvatten-mollusker. — Lund 1871—1873.

Rutger Sernander.

Sammanträde den 2 mars 1920.

Föreningen sammanträdde den 2 mars 1920 å Stockholms Högskola; som ordförande fungerade professor O. Rosenberg.

V. ordföranden meddelade, att föreningen sedan senaste sammanträde genom döden förlorat en av sina medlemmar, filosofie kandidaten Herm. A. Fröding, Sunne.

Som föredragshållare vid dagens sammanträde hade föreningens styrelse lyckats förvärva professor Erwin Baur, Potsdam, som gav en med stort intresse åhörd framställning av mutationsproblemet i belysning av den nya ärftlighetsforskningen.

Sammanträdet bevistades av omkring 140 personer.

Revisionssammanträde.

Föreningen sammanträdde den 27 maj 1920 å Stockholms Högskola. Förhandlingarna leddes av v. ordföranden, professor O. Rosenberg. Som sekreterare fungerade fil. lic. K. Afzelius.

V. ordföranden meddelade, att föreningen sedan föregående sammanträde genom döden förlorat tvenne av sina medlemmar, nämligen godsägaren Carl Möllerberg, Tomarp, Ekestad, samt f. d. läroverksadjunkten E. Collinder, Sundsvall.

V. ordföranden meddelade vidare, att styrelsen ej ansett det lämpligt att detta år anordna någon vårexkursion, och föreslog i stället en höstexkursion. Föreningen uppdrog åt styrelsen att vidtaga härför erforderliga åtgärder.

Styrelsen hade beslutat, att föreningens sommarexkursion skulle ställas till Öland under tiden den 12—14 juni. Exkursionsprogram hade tillställts ledamöterna samtidigt med kallelse till sammanträdet.

Revisionsberättelsen föredrogs, och föreningen beslöt att i överensstämmelse med revisorernas yrkande bevilja styrelsen och skattmästaren full och tacksam ansvarsfrihet.

Föredrag hölls härefter av statsgeologen Lennart von Post över postarktiska klimattyper i södra Sverige, och doktor Thor Erdmann förelade exemplar av *Anemone nemorosa* f. *cyanopis* från Ingarön i Stockholms skärgård.

Sammanträdet bevistades av 32 personer.

* * *

Revisionsberättelsen var av följande lydelse:

Undertecknade, som vid Svenska Botaniska Föreningens sammanträde den 28 november 1918 utsågos att granska föreningens räkenskaper för år 1919, få härmed avgiva följande berättelse.

Behållning från 1918	1,950: —
Räntor å insatta medel	167: 14
Ledamotsavgifter för 1918	40: —
Ledamotsavgifter för 1919	4,727: 53
Ledamotsavgifter för 1920	25: 65
Ständig ledamotsavgift	100: —
Statsanslag	2,000: —
Gåvor	456: —
Influtna fordringar och ersättningar	830: 02
Försålda årgångar och häften	369: 75
Genom Nordiska Bokhandeln	123: 75
Summa Kr.	10,789: 84

Häremot svara följande i likhet med inkomsterna behörigen verificerade utgifter:

Återbetalning av förskotterade medel	441: 53
Tidskriften, häfte 1—2, 1919	5,690: 83
Redaktörsarvode	500: —
Författararvode	75: —
Distribuering, inkassering, diverse utgifter	1,090: 77
Behållning till 1920	2,935: 99
Kontant	55: 72
Summa Kr.	10,789: 84

Ställningen vid räkenskapsårets slut är följande:

Debet:		*Kredit:*	
Inventarier m. m.	8: 29	Fonden för engångsavgifter	2,000: —
Kassabehållning	2,991: 71	Kapitalbehållning	1,000: —
Summa Kr.	3,000: —	Summa Kr.	3,000: —

Fonden för upprättande av generalregister.

Ingående balans	556: 60	Behållning till 1920	587: 87
Räntor	31: 27		
Summa Kr.	587: 87	Summa Kr.	587: 87

Föreningens medlemsantal, som vid 1918 års slut utgjorde 467, uppgick vid årsskiftet 1919—1920 till 500.

I anledning av revisionen få vi föreslå, att föreningen beviljar styrelsen och skattmästaren full och tacksam ansvarsfrihet.

Bergielund den 25 mars 1920.

Fr. E. Ahlfvengren. *Henrik Hesselman.*

Nya medlemmar.

Vid styrelsens sammanträde den 2 mars 1920 invaldes följande medlemmar:
på förslag av läroverksadjunkten G. A. Ringselle:
direktören Fredrik Sundstedt, Stockholm;
på förslag av fil. lic. C. Hammarlund:
docenten N. Heribert-Nilsson, Landskrona,
fil. kand. Carl Hallqvist, Landskrona;
på förslag av läroverksadjunkten T. Vestergren:
overlærer S. K. Selland, Stord, Norge;
på förslag av amanuensen E. Söderberg:
stud. Johannes Norrby, Stockholm,
stud. Arne Axelsson, Stockholm;
på förslag av tullförvaltaren J. Vleugel:
apotekaren Teodor Rydén, Sollefteå,
fil. kand. Hagbert Lundblad, Luleå;
på förslag av professor R. Fries:
professorskan Nanna Fries, Bergielund;
på förslag av professor T. Lagerberg:
professorskan Gurli Lagerberg, Råsunda.

Vid styrelsens sammanträde den 30 mars 1920 invaldes följande medlemmar:
på förslag av docenten K. V. O. Dahlgren:
fröken Hildur Ollman, Uppsala;
på förslag av professor T. Lagerberg:
läroverksadjunkten Gunnar Sjöstedt, Eskilstuna.
Till korresponderande ledamot i föreningen valdes Geheimerregierungsrat professor H. Conwentz, Berlin.

Vid styrelsens sammanträde den 27 maj 1920 invaldes följande medlemmar:
på förslag av professor R. Sernander:
gymnastikdirektören fru E. Ahlqvist, Stockholm;
på förslag av professor Hjalmar Nilsson:
adjunkten C. A. Hellhagen, Vimmerby;
på förslag av fil. stud. C. G. Alm:
med. lic. G. Ankarswärd, Kiruna;
på förslag av fil. lic. G. Täckholm:
stud. Jan Waldenström, Stockholm.

Tidskriftens statsanslag för år 1920.

Kungl. Maj:t har den 21 maj 1920 tilldelat föreningen ett anslag om 2 000 kronor för fortsatt utgivande under innevarande år av dess tidskrift. De med anslaget förbundna villkoren äro desamma som för år 1919.

NOTISER.

Förening för dendrologi och parkvård. Den 18 mars innevarande år bildades i Stockholm på inbjudan av ett antal för saken intresserade personer en förening för dendrologi och parkvård. Dess ändamål är att främja intresset för och kännedomen om i Sverige odlingsvärda träd och buskar ävensom intresset för anläggning, vård och försköning av svenska parker. För detta mål vill föreningen söka verka genom att insamla och bearbeta inom landet gjorda rön på dendrologiens område, genom att verka för en i tilltalande former genomförd parkanläggning och parkvård, genom att anordna exkursioner till egendomar med gammal eller i övrigt intresseväckande parkkultur eller andra dendrologiskt intressanta platser samt genom att utgiva skrifter angående svensk dendrologi och parkvård.

Till föreningens ordförande utsågs universitetskansler C. Swartz till v. ordförande professor G. Schotte samt till sekreterare och redaktör för föreningens publikationer fil. dr. N. Sylvén. Till övriga ledamöter i styrelsen utsågos M. P. Andersen, Christer Bonde, C. G. Dahl, Rob. E. Fries, K. A. Hagberg, M. Hammarberg, N. Hjalmar Nilsson, M. Rhedin, G. Sederholm, R. Sernander, H. Tigerschiöld och Harriet Wachtmeister.

Årsavgiften är 10 kronor. Den, som på en gång inbetalar 100 kronor, är ständig ledamot, och den, som förbinder sig att erlägga 100 kronor årligen eller minst 1 000 kronor en gång för alla, räknas som stödjande ledamot.

Anmälan om inträde i föreningen kan göras direkt till sekreteraren under adress Svalöv.

Till konservator vid Botaniska Museet i Uppsala har förordnats docenten Thore C. E. Fries.

Doktorsdisputationer. Under senast förflutna vårtermin ha följande doktorsavhandlingar ventilerats:

vid Uppsala universitet:

Erik Asplund, Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Valerianaceen. — K. V. A:s Handl., Bd. 61, N:o 3, Stockholm 1920.

Tor Åke Tengwall, Die Vegetation des Sarekgebietes. I Abt. — Naturwiss. Untersuch. des Sarekgebietes in Schwedisch—Lappland, Bd. III, Botanik, Lief. 4, Stockholm 1920.

Harry Smith, Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. — Norrländskt Handbibliotek, IX, Uppsala 1920.

Vid Stockholms Högskola:

Olof Arrhenius, Ökologische Studien in den Stockholmer Schären. — Stockholm 1920.

Olof Tamm, Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. — Medd. fr. Statens Skogsförsöksanst., H. 17, N:r 3, Stockholm 1920.

Liljevalchska stipendier för botaniska undersökningar ha år 1920 tilldelats följande:

vid Uppsala Universitet

fil. dr. Erik Asplund 5 000 kronor för botaniska undersökningar på de bolivianska högslätterna;

vid Stockholms Högskola

fil. lic. M. G. Stålfelt 2 800 kronor for växtfysiologiska studier hos professor A. H. Blaauw, Wageningen, Holland;

fil. lic. G. Täckholm 600 kronor för insamling av material till en cytologisk undersökning av släktet *Rubus*.

Regnells resestipendium vid Uppsala Universitet har tilldelats fil. dr. Harry Smith för en botanisk forskningsresa till Kina.

Botanisk forskningsresa till Bolivia. Fil. dr. Erik Asplund, Uppsala, anträdde i sällskap med rektor Ivar Sefve, Falun, omkring mitten av juni månad innevarande år en botanisk forskningsresa till Bolivia.

BOTANISKA STUDIER

TILLÄGNADE

GUSTAF LAGERHEIM

DEN 18 OKTOBER 1920

Svensk Botanisk Tidskrift

Bd. 14. Häft. 2—3. 1920.

G. Lagerheim

PROFESSOR

GUSTAF LAGERHEIM

ÄGNAS PÅ

60-ÅRSDAGEN

DEN 18 OKTOBER 1920

HJÄRTLIG HYLLNING

AV

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

J. A. KRITZ OCH KURT LINDBERG BOKINDUSTRI AKTIEBOLAG, STOCKHOLM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Sid.

SAMUELSSON, G., Några marchantiacé-fynd jämte en översikt av Nordens marchantiaceer 129

ROMELL, L.-G., Physionomistique et écologie raisonée 136

SANDEGREN, R., Najas flexilis i Fennoskandia under postglacialtiden 147

AFZELIUS, K., Einige Beobachtungen über die Samenentwicklung der Aponogetonaceae 168

LUNDQVIST, G., Pollenanalytiska åldersbestämningar av flygsandsfält i Västergötland 176

STÅLFELT, M. G., Ein neuer Fall von tagesperiodischem Rhythmus 186

MALME, G. O. A:N, Über die Dornen von Zizyphus Juss. 190

HALDEN, B. E., Om de norrländska skalbankarnas växtgeografiska betydelse. Sorbus suecica Krok som relikt i Hälsingland? 194

JUEL, H. O., Über Hyphelia und Ostracoderma, zwei von Fries aufgestellte Pilzgattungen 212

FALCK, K., Mykogeografiska anteckningar från Medelpad 223

TENGWALL, T. Å. och ALM, C. G., Floristiska bidrag från Karesuando och norra delen av Jukkasjärvi socknar 232

FLORIN, R., Einige chinesische Tertiärpflanzen 239

LUNDEGÅRDH, H., Den ekologiska stationen på Hallands Väderö 244

JOHANSSON, N., Neue mesozoische Pflanzen aus Andö in Norwegen 249

HALLE, T. G., Psilophyton Hedei n. sp., probably a land-plant, from the Silurian of Gothland 258

PALM, BJ., Preliminary notes on pollen development in tropical Monocotyledons 261

LINDFORS, TH., Einige bemerkenswerte, aus Kulturerde isolierte Pilze 267

SKOTTSBERG, C., Remarks on Splachnidium rugosum (L.) Grev. . . 277

SÖRLIN, A., Några växtlokaler i Västerbotten 288

Sid.

ERDTMAN, G., Einige geobotanische Resultate einer pollenanalytischen Untersuchung von südwestschwedischen Torfmooren ... 292

TÄCKHOLM, G., On the cytology of the genus Rosa 300

EKSTRAND, H., Über die Mikrosporenbildung von Isoëtes echinosporum 312

ROSENBERG, O., Weitere Untersuchungen über die Chromosomenverhältnisse in Crepis 319

ARRHENIUS, O., Yta och arter. I. 327

SERNANDER, R., En supralitoral havsstrandsäng från den äldre bronsåldern bevarad i det inre Uppland 330

NÅGRA MARCHANTIACÉ-FYND JÄMTE EN ÖVERSIKT AV NORDENS MARCHANTIACEER.

AV

GUNNAR SAMUELSSON.

Marchantiaceerna utgöra utan tvivel en av de intressantaste mossgrupperna. Men tyvärr äro de flesta av våra arter så sällsynta, att mycket få personer haft tillfälle att studera dem ute i naturen. Genom lyckliga omständigheter har jag anträffat alla svenska arter, samtliga på nya fyndorter. Härigenom har jag blivit så intresserad av gruppen, att jag varit betänkt på att söka åstadkomma en mera monografisk framställning av våra arter, särskilt deras utbredning. Men då det under alla förhållanden måste dröja länge, innan en dylik plan från min sida kan bli förverkligad, vill jag nedan meddela något om mina iakttagelser.

Var och en, som på minsta sätt intresserar sig för mossor, har naturligtvis sett *Marchantia polymorpha* L., allmän, som den är, snart sagt överallt i Sverige och dessutom utpräglat nitrofil, så att den förekommer ända in på städernas gator. Likväl må erinras om H. W. Arnells påpekande (i Sv. Bot. Tidskr., Bd. 12, 1918, sid. 307), att dess utbredning är något ojämn. Av de övriga arterna är det väl egentligen endast *Preissia commutata* (Lindb.) Nees, som traktvis, nämligen i kalkområden, kan bli verkligt allmän. I södra och mellersta Sverige är även *Fegatella conica* (L.) Corda ganska spridd, om också något ojämnt. Kanske behöver man ej heller ha särskilt stor tur för att på någon bergknalle anträffa *Asterella pilosa* (Wg) Trevis. De övriga sex, eller om man så vill åtta, svenska arterna äro däremot samtliga att beteckna som rena, delvis mycket stora sällsyntheter.

I Dalarne, där jag under de senare åren ägnat levermossorna mycken uppmärksamhet, har jag blott anträffat de fyra nämnda arterna. *Marchantia* är naturligtvis i stort sett allmän. Och *Preissia* är ej heller sällsynt, så snart man har att göra med kalkrikare ståndorter. Rent allmän är den inom Siljansdalens silurområde.

Ett mycket karakteristiskt förekomstsätt har den på stränderna av Siljan, i en zon, som årligen översvämmas vid högvatten. Här är den en verklig karaktärsväxt tillsammans med bl. a. *Deschampsia caespitosa* v. *glauca*, *Equisetum variegatum*, *Scirpus uniglumis* o. s. v. I södra Dalarnes gråalslundar är ej heller *Fegatella* någon större sällsynthet på fuktiga ställen. Särskilt praktfull och fruktificerande har jag sett den på flera ställen i Säterdalen. *Asterella pilosa* har jag däremot funnit blott ett par gånger och mycket sparsamt, i bägge fallen i diabasbranter (Vålåberget i Idre och Åsen i Älvdalen).

De enda rika fyndorter för marchantiaceer, man hittills känt från södra Sverige, äro alvarområdena på Öland och Gotland. Jag har upptäckt ett nytt område, som väl kan mäta sig med dessa.

Som deltagare i en av professor R. Sernander ledd exkursion kom jag att den 28 maj 1916 under några timmar besöka de båda kalkrika öarna, Munkö och Runmarö inom Djurö socken i Stockholms skärgård (Uppland). På bägge ställena ägnade jag levermossorna någon uppmärksamhet. Bl. a. fann jag på Munkön den sällsynta *Martinellia calcicola* Arn. & Pers. i stora mängder. Och på bägge öarna insamlade jag prov av vad jag trodde vara *Preissia*. Men under sensommaren samma år lärde jag känna Torneträskområdets rika marchantiacéflora, och när jag på hösten skulle reda upp sommarens samlingar, fann jag till min stora överraskning, att Runmaröexemplaren (från kalkhällar nära Uppeby) tillhörde *Asterella pilosa* och Munköexemplaren — *Neesiella* (*Grimaldia*) *pilosa* (Horn.) Schiffn. Särskilt den senare måste naturligtvis väcka mitt livliga intresse, då den ej på över 50 år anträffats inom Sverige samt överhuvud blott två gånger och då ytterst sparsamt, nämligen vid Resmo på Öland (1865 S. O. Lindberg) och Kurravaara i Torne Lappmark (Herb. Ad. Afzelius).

Som jag var intresserad att se, om *Neesiella pilosa* hade någon större utbredning på Munkön, reste jag i början av juni 1917 åter ditut, denna gång tillsammans med lektor H. W. Arnell och fil. mag. Erik Almquist, båda i Uppsala. Våren hade nu varit mycket torr, och marchantiacébålarna voro alldeles förtorkade. På de flesta ställen hade sporhusbärarna ej förmått sträcka sina skaft. Tillfället var alltså mycket ogynnsamt för marchantiacéstudier. Endast efter mycket sökande lyckades jag återfinna *Neesiella* (*c. fr.*) på Munkön (²/₆), nämligen på några fläckar, där tuvor av *Bryum pallens* kvarhållit en smula mera fuktighet. Även anträffades på kalkhällarna *Preissia* (*c. fr.*) helt sparsamt, liksom några sterila bålar av ännu en art (se nedan.)

De goda fynden mötte 1917 på Runmarön. Almquist och jag gjorde den 3 juni en exkursion förbi Vitträsks sydända och längs dess östsida. I flera kalkkärr anträffades *Preissia* vackert fruktificerande. I ett sådant vid Söderby sågos även *Moerchia* (*Pallavicinia*) *Flotowiana* (Nees) Schiffn. och *Aneura incurvata* (Lindb.) Steph. Och på kalkhällar vid Vitträsks sydända (Söderby) liksom vid dess mitt på östsidan anträffades *Clevea hyalina* (Somft.) Lindb. rikligt (*c. fr.*) på den nakna jorden i sprickorna mellan *Cladonia*-mattorna. Det visade sig sedan, att de nyss omtalade bålarna från Munkön även tillhörde *Clevea*. Tillsammans med *Clevea* och växande på samma sätt anträffades vid Vitträsks östsida *Riccia bifurca* Hoffm. (det. C. Jensen) och några sterila bålar av *Neesiella pilosa*, samt vid Vitträsks sydända *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, rikligt fruktificerande. På Runmarön hade alltså anträffats representanter för fem marchantiacésläkten utom *Marchantia*. Det är tydligen kalkgrunden, som framkallat denna rika utveckling.

Av Runmaröns och Munköns marchantiaceer äro *Neesiella pilosa* och *Clevea hyalina* att anse som arktiskt-alpina arter, fastän bägge dessutom äro funna på Ölands alvar, den senare även på Gotland, på båda ställena som v. *suecica* (Lindb.) K. Müll. De inta alldeles samma ställning som *Woodsia alpina*, tillsammans med vilken de på båda öarna i Stockholms skärgård växa. Däremot är *Reboulia hemisphaerica* en utpräglat sydlig art, som i Sverige förut ej varit funnen nordligare än vid Magniberg nära Nyköping (1864 C. Indebetou i Hb. Holm.). Följande vår ($^{29}/_{5}$ 1918) anträffades den även på Tallkobben bland Fladkläpparna i Djurö skärgård, även här på en kalkhäll (Erik Almquist i Hb. Ups.). En stor sällsynthet är också *Riccia bifurca*. För M. Heeg (i Bot. Notis., 1898, sid. 110—111) var den i Sverige endast känd från Klågerup i Skåne och Gottsunda nära Uppsala. I Hb. Ups. finnes den även, bestämd av C. Jensen, från Dalsland: Bäcke, Bäcken (1916 o. 1917 S. o. C. Bergström).

Marchantiacéfynden i Stockholms skärgård ha enligt min tro även betydelse så till vida, att de böra ge anledning till eftersökande av dessa växter inom andra urkalksområden i mellersta Sverige. I synnerhet, tror jag, böra de sökas, där kalkstenen går i dagen som mera flata hällar. Emellertid måste man vara ute i god tid, i slutet av maj eller början av juni. Sedan torka marchantiaceerna bort och äro ytterst svåra att upptäcka. Bäst är naturligtvis att söka dem fuktiga vårar.

En ännu rikare marchantiacéflora anträffade jag eftersommaren

1916 i Torneträskområdet. Om densamma kände man förut mycket obetydligt. Ur litteraturen känner jag en uppgift för vardera av *Fegatella conica*, *Peltolepis grandis* Lindb. och *Sauteria alpina* Nees, varjämte *Marchantia* och *Preissia* varit kända såsom allmänna.

Från intet fennoskandiskt fjäll känner man ett så stort antal marchantiaceer som det, jag anträffade på Nuolja och det därmed sammanhängande Tsasinnjaskatjåkko. Här fann jag *Marchantia* och *Preissia* allmänt, *Peltolepis grandis* v. *sibirica* Lindb. och *Sauteria* såsom karaktärsarter på vissa snölegor, *Asterella Lindenbergiana* (Corda) Lindb. och *Fegatella* i en *Dryas*-äng ovan tunnelns östra mynning, samt *Neesiella pilosa* mycket sparsamt och nästan förtorkad i en bäckdal i nordsidans björkregion. Och i en skifferbrant, omkr. 800 m ö. h., på Tsasinnjaskatjåkkos östsluttning helt nära Nuoljabäcken, fann jag *Clevea hyalina* tillsammans med bl. a. *Neesiella*, *Peltolepis grandis* och *Sauteria*. Alla de nämnda arterna fruktificerade utom *Fegatella*. Den enda av Torneträskområdets marchantiaceer, som jag ej anträffade på Nuolja, var *Asterella pilosa*. Men i Uppsalamuseet finnes ett vackert spritlagt exemplar av denna art (*c. fr.*), insamlat 1907 på Nuolja av T. Lagerberg.

Sedan jag redan under de första dagarna gjort dessa fynd på Nuolja, hade jag under den månad, jag vistades inom området, min uppmärksamhet livligt fästad på marchantiaceerna. Vad jag härvid erfor om desamma är följande.

Clevea hyalina. Tsasinnjaskatjåkko, sparsamt (*c. fr.*). — Denna art är förut från de svenska fjällen endast känd (såsom v. *suecica*) från Tjidtjakk i Pite Lappmark (S. O. Lindberg; enl. K. Müller i L. Rabenhorsts »Kryptogamen-Flora», Ed. 2, VI: 1, sid. 242).

Sauteria alpina. Kierona mot Abiskojaure (*c. fr.*); Tsasinnjaskatjåkko (*c. fr.*); Nuoljas nordsida (*c. fr.*); Vassitjåkko (*c. fr.*); Snuoratjåkko (*c. fr.*); Jebrenjokks stora fall (*c. fr.*); på alla dessa ställen på klippor eller fuktig jord (snölegor) i fjällregionens nedre delar; Pesisvare (*c. fr.*) på en klippa i fjällregionen.

Peltolepis grandis. Tsasinnjaskatjåkko (*c. fr.*); NV om Njutum (*c. fr.*) i en skifferbrant omkr. 600 m ö. h.; Snuorajokks kanjon (*c. fr.*) och Pesisvare (*c. fr.*) på klippor i björkregionen.

P. grandis v. *sibirica*. Kierona mot Abiskojaure (*c. fr.*); Nuoljas nordsida (*c. fr.*); Vassitjåkko (*c. fr.*); Snuoratjåkko (*c. fr.*); Jebrenjokks stora fall (*c. fr.*); Pesisvare (*c. fr.*); överallt på fuktig jord (mest snölegor) i fjällregionens nedre delar, nästan alltid tillsammans med *Sauteria*. — Denna som svensk förut endast från Unna Rissavare i Lule Lappmark uppgivna levermossa finnes i Hb. Ups. inblandad i ett exemplar av *Sauteria alpina* (under namn av *Clevea hyalina*) från Junkatjåkko i Lule

Lappmark (1896 A. Cleve), bägge *c. fr.* — Mig synes v. *sibirica* ha ringa, om ens något, systematiskt värde. Den torde blott vara en ståndortsform av *P. grandis*, som genom kortare sporhusbärareskaft och sin starka anthocyanfärgning fått ett från huvudformen tämligen avvikande utseende. Denna min uppfattning delas av den kände bryologen C. Jensen, enligt vad han meddelat mig.

Neesiella pilosa. Tsasinnjaskatjåkko (*c. fr.*); Nuolja (*c. fr.*).

Asterella pilosa. Pesisvare (*c. fr.*), på en klippa i björkregionen och i en *Dryas*-äng i fjällregionens nedre del.

A. Lindenbergiana. Nuoljas nordsida (*c. fr.*); Pesisvare (*c. fr.*), på ett par ställen i *Dryas*-ängar i fjällregionens nedre del. — Denna art, som förut i Sverige varit känd endast från Pältsa i Torne Lappmark och två ställen i Lule Lappmark förefinnes i Hb. Ups. även från två ställen i Härjedalen, nämligen Jelgatsåive (1913 H. Smith) och Helagsfjällets sydöstra sluttning (*c. fr.*, 1914 H. Smith).

Fegatella conica. Nuoljas nordsida; Snuoratjåkko i björkregionen; Pesisvare tills. m. föreg.; överallt steril.

Preissia commutata. Områdets allmännaste marchantiacé (*c. fr.*), såväl i björkregionen som fjällregionens nedre del.

Marchantia polymorpha (*c. fr.*), främst i björkregionen.

Ännu ett av mig gjort marchantiacéfynd kan förtjäna ett omnämnande. Från Finse i Hardanger hemförde jag i augusti 1915 ett stort antal fjällväxter, som planterades i Uppsala botaniska trädgård. I en kruka, avsedd för *Saxifraga tenuis*, utvecklade sig följande sommar en frodig vegetation av *Asterella Lindenbergiana*, som naturligtvis följt med från Finse. Den lever ännu (1920) och har åtminstone 1917 och 1918 fruktificerat. Arten är även i Norge en av de största sällsyntheterna.

Utom de ovan omtalade 10 arterna har endast en ytterligare marchantiacé varit känd såsom inhemsk i Fennoskandia, nämligen *Grimaldia fragrans* (Balbis) Corda. Den är funnen såväl i Norge (vid Kristiania) som i Finland (Åboområdet och Ladoga-Karelen). Dess förekomst inom Sverige är därför ganska sannolik. Den bör eftersökas på kalk.

Emellertid förekommer ännu en nordisk art i samlingarna, fastän förväxlad med *Neesiella pilosa.* Äran av att ha urskilt densamma tillkommer dock egentligen ej mig. Dess verklige upptäckare är nämligen den nyligen avlidne norske bryologen B. Kaalaas. Men som det nu efter hans död kan vara ovisst, när fyndet eljest blir offentliggjort, och jag i själva verket haft en viss del i bestämmandet av arten, så anser jag mig oförhindrad att omnämna densamma.

För bestämning av en sibirisk marchantiacé hade jag våren 1917

haft anledning jämföra bålens anatomi hos *Neesiella pilosa* och *Grimaldia sibirica* (K. Müll.) Mass. Av den förra arten undersökte jag ett exemplar från Lerberghaugen vid Eker nära Drammen i södra Norge (1898 N. Bryhn), av den senare ett sibiriskt originalexemplar. Emellertid kunde jag icke upptäcka någon som helst olikhet, fastän den viktigaste artskillnaden skulle ligga just i bålens byggnad. Härvid lät jag det bero, enär det visade sig, att det till bestämning mottagna sibiriska provet ej alls hade med dessa arter att göra. Men så fick jag kort därpå genom lektor H. W. Arnell veta, att Kaalaas nyligen sysselsatt sig med Bryhnska exemplar av »*Grimaldia pilosa*» från Eker och funnit den yttre likheten med *Grimaldia sibirica* så slående, att han trodde dem tillhöra sistnämnda art. Likväl hade Kaalaas på grund av materialets knapphet ej kunnat undersöka något båltvärsnitt. Denna lucka i bevisföringen var nu redan fylld genom min nyssnämnda iakttagelse, vilket jag också meddelade till Kaalaas. Härigenom var den andra fyndorten för den uppenbarligen mycket sällsynta *Grimaldia sibirica* påvisad.

Efter uppdagandet av *Grimaldia sibirica* i Norge var det naturligtvis önskvärt, att även övriga exemplar av *Neesiella pilosa* från Fennoskandia bleve reviderade. Alla andra, från 12 fyndorter i Sverige och Norge härstammande exemplar, som jag anatomiskt granskat (i Hb. Ups. och lektor H. W. Arnells herbarium) ha visat sig tillhöra *Neesiella pilosa*. Även från 7 fyndorter i Sibirien (en vid Lena, de övriga vid Jenisei) har jag undersökt exemplar av nämnda art, men endast från originalfyndorten förelåg *Grimaldia sibirica*, medan ett annat, sterilt, exemplar från Schumicha mellan Krasnojarsk och Jeniseisk vid Jenisei (1876 H. W. Arnell i Hb. Holm. o. Ups.) visade sig tillhöra *Asterella fragrans* (Schleich.) Trevis. Även har jag undersökt det enda exemplar av *Neesiella pilosa*, som insamlats på Spetsbergen, nämligen vid Nordfjorden (1868 S. Berggren). Det tillhör *Clevea hyalina* (*c. fr.*).

* * *

I nordisk litteratur finnes tyvärr ingen sammanfattande översikt, efter vilken man kan bestämma marchantiaceer. Till ledning för dem, som stöta på sådana, meddelar jag nedan ett examinationsschema, efter vilket det bör vara möjligt att något så när säkert bestämma fruktificerande exemplar. Jag har försökt grunda detta schema på växternas yttre byggnad och gripit till en anatomisk karaktär, endast när detta synts nödvändigt. För den, som har behov av en

utförlig framställning, hänvisas till K. Müllers ypperliga och med figurer rikt utrustade bearbetning i L. Rabenhorsts »Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz» (Ed. 2, Bd. VI).

Utom de redan nämnda arterna upptas i nedanstående översikt även *Lunularia cruciata* (L.) Dum., som visserligen icke är inhemsk inom Fennoskandia, men förekommer som ett ganska besvärligt ogräs i våra botaniska trädgårdars växthus o. s. v.

A. Bål med talrika groddkornsskålar.
   I. Groddkornsskålar halvmånformiga. *Lunularia cruciata.*
   II. Groddkornsskålar bägarlika. *Marchantia polymorpha.*
B. Bål utan groddkornsskålar.
   I. Sporhusbärare från bålens rygg. *Clevea hyalina.*
   II. Sporhusbärare från bålens spets, stundom skenbart kringvuxen av spetsflikarna.
      1. Sporhusbärarens skaft med två bukfåror.[1]
         a. Sporhusfästet nästan platt — något konvext, med tydliga strålar. *Peltolepis grandis.*
         b. Sporhusfästet halvklotformigt, ej tydligt flikat. *Preissia commutata.*
      2. Sporhusbärarens skaft med en bukfåra.
         a. Sporhus omgivet av ett flikigt, draperiliknande hylle.
            α. Bål späd, framtill omkr. 2—5 mm bred. Hylle 6—8-flikigt. *Asterella pilosa.*
            β. Bål grov, framtill omkr. 6—9 mm bred. Hylle 16-flikigt. *Asterella Lindenbergiana.*
         b. Sporhus ej omgivet av ett draperiliknande hylle.
            α. Bål m. l. m. tydligt rutad, sällan rödfärgad.
               * Bål grov, 1—2 cm bred. Sporhusfästet trubbigt koniskt, utan strålar. *Fegatella conica.*
               ** Bål späd, omkr. 3—5 mm bred. Sporhusfästet nästan platt — något konvext, med tydliga strålar. *Sauteria alpina.*
            β. Bål ej tydligt rutad, på undersidan mörkt vinröd.
               * Bålspets skäggig genom undersidans långa fjäll, som böja sig över spetsen. *Grimaldia fragrans.*
               ** Bålspets nästan kal.
                  ° Sporhusfästet tydligt flikat i breda strålar. Sporhuset öppnas genom övre delens oregelbundna sönderfallande. *Reboulia hemisphaerica.*
                  °° Sporhusfästet utan tydliga flikar. Sporhuset öppnas genom ett regelbundet lock.
                     † Bålens lufthålor fyllda av lodräta celltrådar. *Grimaldia sibirica.*
                     †† Bålens lufthålor tomma. *Neesiella pilosa.*

[1] Dessa fåror framträda tydligt först på tvärsnitt.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

PHYSIONOMISTIQUE ET ÉCOLOGIE RAISONNÉE.

PAR

LARS-GUNNAR ROMELL.

Entre divers partis des phytogéographes la divergence grandit, on pourrait déjà dire la lutte s'enflamme. Deux tendances surtout se sont récemment mises en opposition l'une avec l'autre; on pourrait les caractériser par les deux mots d'induction et de succession qui sont pour ainsi dire leurs mots d'ordre. Les inductionistes, ce sont les phytosociologues, synécologues, biocénologues ou cénobiologues surtout d'Upsal et de la Suisse, les successionistes, ce sont les écoles d'écologues en Amérique et en Angleterre.

Si la dignité de la science le permettait, le spectacle de la lutte qui s'enflamme serait amusant. La discussion directe a été faite jusqu'ici surtout du côté des inductionistes, et il s'en est produit une littérature de mémoires de plus en plus épais traitant exclusivement ou presque exclusivement des questions de nomenclature et de définitions. Dans l'une des plus récentes publications (Gams) on voit de haut en bas sur les pages des signes cabalistiques tels que II (Aa+B) α (1+2) où chaque chiffre et chaque lettre représentent un »Begriff» ou un synusium de »Begriffe». On est presque forcé de penser à ce professeur allemand dans le Simplicissimus qui enseigne l'histoire d'art: »Erst durch die Zusammensetzung des tetrastylen Tempels A plus dem pyknostylen Tempels B erfand der hellenische Geist jene herrliche Spirale, die wir mit *rg* bezeichnen».

Quant à la valeur réelle de toute cette scholastique je crois que Raunkiær (1913, p. 204) a assez raison: »Comme nous ne sommes qu'au début des recherches approfondies des formations végétales, l'élaboration des définitions ne presse pas autant». Raunkiær

lui-même se sert encore en 1918 du seul mot de formation pour tout un déluge de mots lancés par les inductionistes du métier. Le pire est que chez les nomenclateurs la logique est si souvent insuffisante justement quand ils se croient eux-mêmes être le plus fort en logique, comme Nordhagen (1919) l'a bien démontré.

On discute encore sur la méthode la plus convenable de dessiner en caractères imprimés l'image d'une association de plantes. Chose étrange, ici les inductionistes semblent avoir peur des méthodes plus développées tendant à l'objectivité et préfèrent en général l'ancienne méthode d'estimation subjective. Ainsi fait par exemple l'auteur que nous venons de citer plus haut, ce qui ne l'empêche pas, cependant, de se donner la peine parfois de registrer les fourmis, les coléoptères etc., se promenant par hasard dans les carreaux jetés et d'indiquer exactement dans lequel se trouvaient ces petites bêtes à l'instant historique (Gams p. 97).

Mais que cela suffise. Sous l'épaisse écorce de telles discussions se trouvent chez les inductionistes quelques objections principielles contre les autres qu'on peut prendre au sérieux. Des explications très claires se trouvent dans un exposé suédois écrit avec beaucoup de verve par Du Rietz (1919) sur l'oeuvre »Plant succession» de Clements. Un mémoire en allemand a pour auteurs Du Rietz, Fries et Tengwall (1918). Les méthodes que suivent surtout les écologues américains sont caractérisées par ces auteurs comme déductives et on ne peut pas se méprendre sur ce que ce mot-là doit être un blâme. Ils critiquent la façon de voir historique très accentuée de l'école américaine. Puis l'hypothèse que la végétation soit une fidèle image des agents du milieu, conception formant hypothèse de travail pour toute recherche écologique, est critiquée comme un postulatum de nature déductive et non prouvé.

C'est un peu étonnant que c'est justement dans ces points-là que l'école d'Upsal se trouve en la plus violente opposition avec l'école américaine, vu le fait que précisément les recherches faites du point de vue historique ont fait gagner à Sernander et ses éleves leurs vrais triomphes et que les conclusions concernant les changements climatiques qui forment le résultat très intéressant de ces recherches, pendraient absolument dans l'air si la supposition critiquée n'était pas vraie. Plus sérieuses semblent les objections faites de ce côté-ci.

De l'autre côté, ce que les écologues américains pensent des tendances récentes d'Upsal etc. est facile à combiner p. ex. de ces deux

paroles de Clements (1916, p. 437): »Elsewhere, even in Scandinavia, where developmental studies have long been the rule, the instrumental study of successional problems is still infrequent.» Et (1905, p. 20) »The use of instruments and the application of results obtained from them demand much patience and seriousness of purpose upon the part of the student. As a consequence, there will be a general exodus from ecology of those that have been attracted to it as the latest botanical fad, and have done so much to bring it into disrepute.»

Nous voulons regarder d'un peu plus près la controverse et chercher d'en révéler les fonds logiques. Qu'il nous soit permis de prendre nos exemples en première ligne dans la littérature suédoise. Nous avons dit que l'école d'Upsal s'est servi ainsi que les successionistes d'Amérique des points de vue historiques. Cependant cela pour de différentes raisons. Pour l'école d'Upsal c'est d'abord un intérêt purement historique de suivre l'immigration des différentes espèces, et puis elle emploie la progression ou la régression de leurs frontières, reconstruites d'après le témoignage des tourbières, comme preuves des changements préhistoriques du climat. Pour l'école américaine, la succession est avant tout un moyen pour saisir la complexité immense et difficile à analyser du gros des facteurs biotiques. Dans les deux cas, la conception mentionnée ci-haut que la végétation est un réactif pour ainsi dire sur les facteurs écologiques, forme une hypothèse de travail nécessaire pour parvenir à toute conclusion. Sans cette hypothèse on ne peut que constater le fait historique qu'une espèce se trouve ou ne se trouve pas à tel endroit et à tel époque. Mais voilà ce qu'aucune des écoles ne semble vouloir accepter. Les Américains semblent prendre l'hypothèse nommée plutôt comme un axiome hors de discussion (voir p. ex. Clements 1916, p. 118) et les inductionistes, récemment très critiques devant la même hypothèse, semblent vouloir s'en affranchir le plus complètement possible. Les conclusions climatiques, ils veulent probablement les sauver par la distinction entre facteurs climatiques et édaphiques, distinction purement déductive et tout à fait futile, vu que la plante, elle, n'a pas de sens pour discerner entre les deux groupes de facteurs. Ce qui l'influence, ce sont les conditions de lumière, d'humidité, de concentration de sels etc. auxquelles elle est exposée, quelle que soit leur origine.

L'écologie de nos jours, non fossile, les inductionistes veulent la pratiquer sans hypothèse non prouvée. Comment ils veulent par

cette méthode parvenir à plus qu'à doubler la nature par des listes d'espèces imprimées, ce n'est pas facile à voir. L'hypothèse est inséparable de toute science. Aussi voit-on de nouvelles hypothèses se dresser au moment même du premier doute de l'hypothèse fondamentale de l'écologie. L'auteur finlandais Palmgren, dans sa recherche sur la végétation des »lövängar» d'Åland, est parvenu à nier que les différences écologiques peuvent expliquer la distribution des espèces dans cette contrée. Il fait donc l'hypothèse que chaque individu de n'importe quelle espèce est là où il est par hasard et qu'il maintient sa place et brave la concurrence des autres espèces d'une manière purement mécanique, topographique, parce qu'elle est là présente. Il veut confirmer cette conception par la relation qu'il a trouvée entre la surface d'une localité et son nombre d'espèces et par les courbes de répartition percentuelle des espèces dans les classes de fréquence, ce qui lui prouve que ses localités sont homogènes. Par cela il semble vouloir dire qu'elles offrent des conditions écologiques uniformes. Un tissu d'hypothèses extrêmement mal fondées! Ce sont justement ces règles de répartition trouvées qui seraient à attendre sous la condition que l'hypothèse fondamentale de l'écologie était strictement vraie et que les différents facteurs du milieu se combinaient librement par hasard (Romell 1920).

Cet exemple suffit pour montrer que dans la phytogéographie aussi bien que dans toute science une méthode purement inductive ne suffit pas toujours et que l'hypothèse est indispensable pour elle, comme elle l'est pour toute science. Bien entendu, c'est le cas dès qu'on exige d'une science la recherche des relations causales.

Ce n'est pas tout à fait clair quel est l'avis des inductionistes les plus extrêmes d'Upsal sur ce dernier point. Le point de vue de Sernander et de Samuelsson au contraire est nettement déclaré dans leurs mémoires cités de 1912, 1916 et 1917. Pour eux le dernier but est celui de l'écologie. Seulement ils trouvent qu'il est trop tôt maintenant de commencer des recherches visant directement à ce but. D'abord les diverses formations seraient à étudier formalement plus à fond en suivant une méthode purement descriptive. Sernander lui-même, le vieux maître, semble être le moins dogmatique de tous. En dépit de son point de vue théorique, il communique dans le mémoire cité tout à l'heure des expériences qu'il a faites et qui sont de la pure et bonne écologie.

Les inductionistes les plus extrêmes, tels que Du Rietz, tiennent

plus étroitement encore que Samuelsson à une systématique descriptive des »associations» parallèle au système des plantes.

Je veux faire remarquer d'abord que cette façon de travailler n'est pas non plus libre d'hypothèses, car elle s'appuie sur la conception que les associations distinguées par nous dans la nature soient quelque chose d'objectif, plus qu'une distribution artificielle en classes d'une variation infinie. Il est vrai cependant que si l'on veut comparer le système obtenu avec la systématique du genre *Hieracium*, p. ex., il n'y a pas beaucoup à objecter. Nous voulons accepter pour un moment cette parallèle.

Le point de vue des inductionistes est donc le même que celui d'un systématicien d'épervières qui voulait nier la possibilité de faire des recherches génétiques sur ce genre avant que sa systématique soit terminée. Pour prendre un autre exemple, ce serait à peu près la même chose si un chimiste voulait prétendre qu'il soit impossible de faire des recherches physicochimiques sur les substances organiques, colloïdes p. ex., aussi longtemps que la constitution de quelques unes d'entre elles reste à découvrir.

Personne n'oserait guère de nos jours proférer l'une des choses citées comme parallèle. La première encore, peutêtre, quelque systématicien d'ancienne sorte s'obstinerait à faire valoir. Pour tout autre il est évident que pour la recherche génétique la systématique n'est même pas employable comme fondement, qu'elle ne peut offrir qu'une orientation assez vague sur la richesse de formes produites par la nature. Il est de même pour la phytosociologie. Les recherches purement physionomiques ont de la valeur comme une sorte de description de voyage scientifique. Outre cela elles ne peuvent gagner aucune valeur durable pour la recherche causale qu'au fur et à mesure qu'elles se rapprochent d'une description cartographique exacte et objective. La majorité des descriptions des inductionistes acquiert ou perd son prix selon que la circonscription des associations, types d'associations, etc. est plus tard reconnue comme »juste» ou non. (Voilà ce que les inductionistes ressentent eux-mêmes; voir l'aperçu de Tengwall sur un mémoire de Samuelsson, 1919.)

Les conceptions des successionistes ont en quelque sorte les mêmes défauts. La notion des séries de successions réellement démontrées, gagnée experimentellement ou en suivant les expériences que fait la nature, aura une valeur durable et permettera de saisir d'un seul coup la résultante de la collaboration compliquée des

facteurs biotiques, sans les connaître au fond, il est vrai. Mais les idées embrassant un complexe de spéculation libre et de combinaisons subjectives, il faut s'en méfier. La »climax formation» déterminée par le climat, comme elle est conçue par Clements, se montrera sans doute comme une notion trop simple, trop construite, trop schématique, entre autre parce que la distinction futile de facteurs climatiques et édaphiques que nous avons critiquée ci-dessus y est incluse. Et toutes les séries de successions qu'on a combinées d'après leurs stades supposés se trouvant en même temps dans différentes localités auront sans doute besoin d'une révision expérimentale. Il ne faut pas oublier cependant comme le font trop facilement, il me semble, les critiques d'Upsal que les écologues américains sont en première ligne des expérimentateurs. Tous les résultats obtenus par le »denuding quadrat method» etc. auront une valeur réelle et durable.

Passons à regarder un peu les méthodes de la synécologie proprement dite. Elles ont consisté essentiellement jusqu'ici en des mesurages de facteurs de milieu accessibles à l'analyse combinés avec des observations sur la répartition réelle des formations. Cette méthode renferme l'hypothèse que la végétation de chaque surface est déterminée par les facteurs qui y règnent. Il ne faut pas en faire un reproche à l'écologie. Cette hypothèse-là est formée par une induction légitime. Le premier coup d'oeil dans la nature nous montre que l'eau p. ex. est cherchée par certaines espèces, évitée par d'autres. Mais il faut se souvenir qu'on opère avec une hypothèse et non avec un axiome. Il faut donc primo vérifier chaque relation qu'on a cru trouver par une méthode d'exclusion, en se demandant: Est-ce-qu'un groupement d'espèces dont l'occurence dans la nature semble déterminée par une constellation définie de facteurs, est-ce-qu'elle ne se trouve nulle part sous d'autres conditions? Secundo, si l'on veut établir des relations causales, il faut se souvenir que le plus souvent dans la nature toute une série de qualités varient ensemble et que l'on ne connaît et ne peut, certes, mesurer qu'une partie de tous les facteurs importants pour les plantes. Prenons un exemple qui éclaire la chose. Disons que l'on ait établi un parallélisme entre la distribution de certaines plantes ou groupements bien distingués de plantes marécageuses d'un côté et de l'autre côté de deux qualités de l'eau imbibant les touffes; dans l'une des formations l'eau doit être acide et pauvre en oxygène, dans l'autre neutre et contenant plus d'oxygène. Supposé que l'on

ait fait vraisemblable que l'une de ces deux différences du milieu soit due aux plantes mêmes, donc d'origine secondaire, est-ce-que l'on peut en conclure que c'est l'autre facteur qui joue le rôle décisif? Non, parce que cela peut tout aussi bien être un tout autre facteur, p. ex. des différences dans la teneur de certains électrolytes si petites qu'elles se soustrairaient à nos grossières méthodes chimiques. Si le facteur limitant est de nature chimique et si les exigences qu'en ont les deux formations en question sont minimes quoique bien définies, il est même vraisemblable que les différences décisives soient difficiles à constater par une analyse chimique.

Les difficultés causées par le manque de sensibilité de nos méthodes ont mené Clements (1916, p. 438, 440) à employer des »standard plants» au lieu d'instruments. Je crois que cette méthode peut être dangereuse si elle n'est pas employée toujours avec beaucoup de critique parce que les plantes réagissent d'une manière si complexe, de sorte qu'une plante ne peut en général servir de »standard plant» que pour des individus de la même espèce et même cela avec réservation, vu l'influence énorme de la concurrence dont nous parlerons ci-dessus.

Les études comparatives dans la nature, avec instruments ou avec »standard plants», seront toujours nécessaires et utiles mais auront toujours quelque chose d'incertain. Leur valeur est avant tout heuristique et elles devraient être controlées et complétées par des expériences où l'on peut isoler les facteurs. Expérience physiologique, ce sera le mot d'ordre d'une écologie raisonnée. La phytogéographie sera une science inductive et exacte au fur et à mesure qu'elle sera de la physiologie.

Que les inductionistes surtout ne veuillent pas accepter cela doit tenir logiquement en première ligne aux faits empiriques qui s'expriment dans la distinction entre autécologie et synécologie. Ce sont là les suites du rôle que joue la concurrence. On sait p. ex. que dans un jardin botanique on peut cultiver sans difficultés dans le même sol des plantes à exigences fort différentes. Abandonnées à la concurrence libre, la plupart d'entre elles disparaîtraient en peu de temps. Sous l'influence de la concurrence, les plantes ont l'air d'avoir d'autres besoins. On ne peut donc rien apprendre sur leurs exigences dans la nature par des expériences de cultures physiologiques. C'est vrai, et ce n'est pas vrai. Nous n'avons point de raison à croire que, réellement, une plante quelconque réagit autrement dans la nature que dans une expérience physiologique,

si elle est soumise dans les deux cas à des conditions égales. Seulement il est très difficile de réaliser dans nos cultures les conditions offertes par la nature. C'est à coup sur une difficulté technique, et non pas de principe, et ce n'est pas juste de réagir là-dessus de la manière négative des inductionistes extrêmes. Il faut travailler d'après la maxime de toute science exacte: »Mesure tout ce qui est à mesurer et fait mesurable tout ce qui ne l'est pas». La difficulté que soulève l'influence de la concurrence, on peut la surmonter et on peut même soumettre la concurrence à l'expérience. On peut faire des expériences de culture avec des formations entières de plantes, naturelles ou synthétiques, comme l'ont fait Clements (1905, p. 310—313), Sernander (1912, p. 816—818) et d'autres et comme on le fait du reste tous les jours dans une grande échelle aux stations forestières en y étudiant l'influence de drainage etc. Je crois que le temps mûrit pour un emploi plus étendu de cette méthode (voir p. ex. Gams p. 101, Häyrén 1918).

De plus on pourrait attaquer directement par expérience physiologique le mécanisme même de la concurrence. C'est cela que Clements a voulu faire par ses »competition cultures», mais on pourrait le faire mieux. Il faudrait d'abord déterminer pour deux espèces différentes l'allure de la courbe des réactions vitales sous de différentes conditions et puis les cultiver ensemble et en étudier le résultat. Prendre p. ex. deux espèces d'algues, tenir les conditions de lumière et de chaleur constantes et déterminer pour de différentes compositions de la solution nutritive la vitesse de division des cellules dans la culture pure. Puis faire des cultures mélangées et étudier s'il s'établit un équilibre et quelle en est la nature. Si dans la solution nutritive choisie l'une des espèces a une vitesse de division égale à zéro, l'autre une de grandeur finie, on peut dire d'avance que celle-ci l'emportera sur celle-là et que nous aurons à la fin une culture pure. Mais si les deux espèces ont des vitesses de division de grandeur finie, mais non égales, on ne peut rien dire à priori. Est-ce-qu'il en résulterait pourtant une culture pure de l'espèce la plus favorisée des conditions? Ou bien est-ce-qu'il se formerait un autre équilibre? Et quelles seraient les fréquences relatives? De telles questions fondamentales sont de principe accessibles par un travail expérimental. Un vaste champ de recherche exacte et féconde s'ouvre ici pour ceux qui ont les moyens et la tenacité nécessaires pour faire de l'écologie raisonnée.

C'est en travaillant d'après de telles lignes que l'on aura à at-

tendre des progrès véritables dans notre connaissance des relations causales qui règlent la composition des formations végétales. Cependant, ce serait un chemin long et fatigant de suivre exclusivement de telles méthodes, vu les grands et nombreux obstacles d'ordre technique qu'il faut surmonter. Les expériences de cultures sont renommées comme difficiles. En attendant, on aura à marcher avec du bon sens dans la voie usitée par l'écologie ayant toujours les yeux ouverts pour l'état imparfait de nos connaissances, et cherchant à vérifier aussi souvent que possible par expérience directe les relations causales que l'on a cru trouver. Parfois, d'ailleurs, l'observation soignée des expériences que fait la nature elle-même peut nous mener à un degré de certitude qui s'approche de celui de l'expérience voulue. Les notions d'une science expérimentale partagent, elles aussi, avec toute science le sort d'être incomplètes. Mais de principe une science expérimentale reste sur un autre plan qu'une science observatrice. Cela, et la possibilité d'introduire une méthode expérimentale, le grand Claude Bernard a dû le maintenir pour la physiologie contre les sceptiques de son temps. De nos jours, aucun ne doute plus que Claude Bernard avait raison pour la physiologie. Il l'aura aussi pour l'écologie.

Le chemin des inductionistes, au contraire, est non seulement fatigant mais condamné à ne jamais mener à des relations causales. Même comme travail préliminaire, la description physionomistique faite comme »l'art pour l'art» n'a aucune valeur que sous des conditions limitantes que nous avons mentionnées ci-dessus. Car il faut se rendre compte que presque tout progrès dans notre savoir des relations causales pourra modifier notre opinion sur la façon convenante et juste de circonscrire les formations (associations etc.).

J'ai voulu démontrer par les lignes précédentes que ce serait un grand danger pour l'écologie européenne si nous voulions suivre les signaux récents d'Upsal et de Zuric. Cela la rendrait stérile comme les marais laponais. Au contraire, pour arriver à une écologie raisonnable il faut d'urgence apprendre l'amour du travail exact, la joie à l'expérience des Américains. Leur dogmatisme et leur abominable nomenclature, il ne nous les faut pas; nous en avons assez chez nous.

Induction ou déduction, ce n'est pas la question. Il nous faut les deux méthodes dans l'écologie comme dans toute science. Citons un mot de Claude Bernard: ». . . il (le savant) est sans cesse obligé de s'en référer à l'expérience. La méthode expérimentale

n'est que l'expression de la marche naturelle de l'esprit humain allant à la recherche des vérités scientifiques qui sont hors de nous. Chaque homme se fait de prime abord des idées sur ce qu'il voit, et il est porté à interpréter les phénomènes de la nature par anticipation avant de les connaître par expérience. Cette tendance est spontanée; une idée préconçue a toujours été et sera toujours le premier élan d'un esprit investigateur. La méthode expérimentale a pour objet de transformer cette conception *a priori*, fondée sur une intuition ou un sentiment vague des choses, en une interprétation *a posteriori*, établie sur l'étude expérimentale des phénomènes.»

Ce qui est important, c'est de toujours juger la méthode à suivre et de l'appliquer avec du bon sens. Les mots d'ordre pour une écologie raisonnée et raisonnable ce sont: logique, sens commun, expérience physiologique.

BIBLIOGRAPHIE.

Bernard, Claude, La science expérimentale. — Paris 1878.

Clements, F. E., Research Methods in Ecology. — Lincoln 1905.

—»—, Plant Succession. — Carnegie Inst. Publ., N:o 242, Washington 1916.

Du Rietz, G. E., Compte rendu dans Sv. Bot. Tidskr., 13, 1919, p. 117.

—»—, Fries, Th. C. E., Tengwall, T. Å., Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie. — Sv. Bot. Tidskr., 12, 1918.

Gams, H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Dissert. — Zürich 1918.

Häyrén, E., Om ekologiska serieiakttagelser och experiment. — Acta Soc. pro. Fauna et Flora Fennica, 44, 1917—1918, Helsingfors 1918.

Nordhagen, R., Om nomenklatur og begrepsdannelse i plantesociologien. — Nyt Mag. f. Naturv., 52, Kristiania 1919.

Raunkiær, C., Formationsstatistiske Undersøgelser paa Skagens Odde. — Bot. Tidsskr., 33, København 1913.

—»—, Recherches statistiques sur les formations végétales. — Kgl. Danske Vid. Selsk. Biol. Medd., I, 3, København 1918.

Romell, L.-G., Sur la règle de distribution des fréquences. — Sv. Bot. Tidskr., 14, 1920.

Samuelsson, G., Om den ekologiska växtgeografiens enheter. — Sv. Bot. Tidskr., 10, 1916.

—»—, Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. — Nova Acta reg. Soc. Scient. Ups., Ser. IV, Vol. 4, N:o 8, Upsala 1917.

Sernander, R., Studier över lavarnas biologi. I. Nitrofila lavar. — Sv. Bot. Tidskr., 6, 1912.

Tengwall, T. Å., Compte rendu dans Sv. Bot. Tidskr., 13, 1919, p. 355.

ADDITION.

Les travaux suivants ont paru après la composition du mémoire présent:

I. Du Rietz, G. E., Fries, Th. C. E., Osvald, H., Tengwall, T. Å., Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. — Vetensk. o. prakt. unders. i Lappland anordnade av Luossavaara—Kiirunavaara A.-B., Flora och Fauna 7. — Medd. fr. Abisko naturv. station, 3. — Uppsala 1920.

II. Smith, H., Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. — Norrländskt handbibliotek, 9, Uppsala 1920.

III. Tengwall, T. Å., Die Vegetation des Sarekgebietes. 1. Abt. — Naturwiss. Unters. d. Sarekgebirges in Schwedisch—Lappland, gel. v. A. Hamberg, Bd. III, Lief. 4, Stockholm 1920.

Quant aux nouvelles idées communes à ces travaux upsaliens (voir spécialement I., p. 19—21, 40—45, III. p. 323—324) je trouve que ce que j'ai dit de Palmgren s'y appliquerait presque mot à mot. — D'ailleurs, cela coûte évidemment de se tenir debout dans le chemin de l'inductionisme pur. De telles notions que prairies calcaires (kalkängar, Smith), sol neigeux (snöläge Smith, Schneeboden Tengwall) sont des offenses faites aux saints principes inductionistes (voir p. ex. III, p. 320). Aussi voit-on — continuons dans le gracieux langage martial du chapitre IV des quatre auteurs — les chevaux de l'artillerie inductioniste se cabrer devant le »sol neigeux»; mais sous le dur fouet de la réalité ils finissent par y sauter.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

NAJAS FLEXILIS I FENNOSKANDIA UNDER POSTGLACIALTIDEN.

av

R. SANDEGREN.

Najas flexilis är en av Europas sällsyntaste växter. Inom hela norra Amerika är den däremot allmän från Kanada i norr till Kalifornien och Mexiko i söder. De europeiska lokalerna för i historisk tid levande *Najas flexilis* äro följande (jfr 3, 10, 13, 21, 27):

Irland.

Lough Creg-duff, Connemara,
Lough Caragh, Kerry.

Skottland.

Clunie-Loch, Perthshire,
Marlee-Loch, »
Fingash-Loch, »
White-Loch, »

Tyskland.

Paarsteiner See, Brandenburg,
Brodewiner See, »
Lychen »
Binower See, Pommern,
Wakunter See, Westpreussen,
Dluczek See, Ostpreussen.

Ryssland.

Bologoje-sjön, Guv. Nowgorod,
Switez-sjön, Littauen.

Norge.

Grudevand, Jæderen,
Hognestadvand, »

Sverige.

Hederviken, Uppland (numera utdöd),
Ringsjön, Skåne.

Finland.

Vesijärvi, Tavastland,
Sauoneshje, Karelen.

Ännu för några få år sedan var *Najas flexilis* såsom fossil i postglaciala lager i Sverige känd blott från tvenne lokaler i Kalmartrakten, undersökta av Gunnar Andersson (1) och N. O. Holst (12). År 1917 meddelade emellertid U. Sundelin (28) trenne nya lokaler, en från Småland och två från Östergötland, och samma år fann jag vid arbete för Sveriges Geologiska Undersöknings torvinven-

tering arten på tvenne lokaler i Västergötland. Med anledning av dessa fynd infördes i instruktionen för den fortsatta torvinventeringen även *Najas flexilis* bland de växtgeografiskt intressanta arter, åt vilkas eventuella fossila förekomst särskild uppmärksamhet borde ägnas. Torvinventeringens fältarbeten under de sista somrarna ha riktat vår kännedom med ytterligare 13 lokaler, fördelade inom Västergötland, Småland, Östergötland, Gottland, Närke och Uppland, och slutligen har Sundelin (29) 1919 meddelat ännu 3 lokaler från Småland. Sammanlagt känna vi alltså nu 23 lokaler för fossil *Najas flexilis* i Sverige.

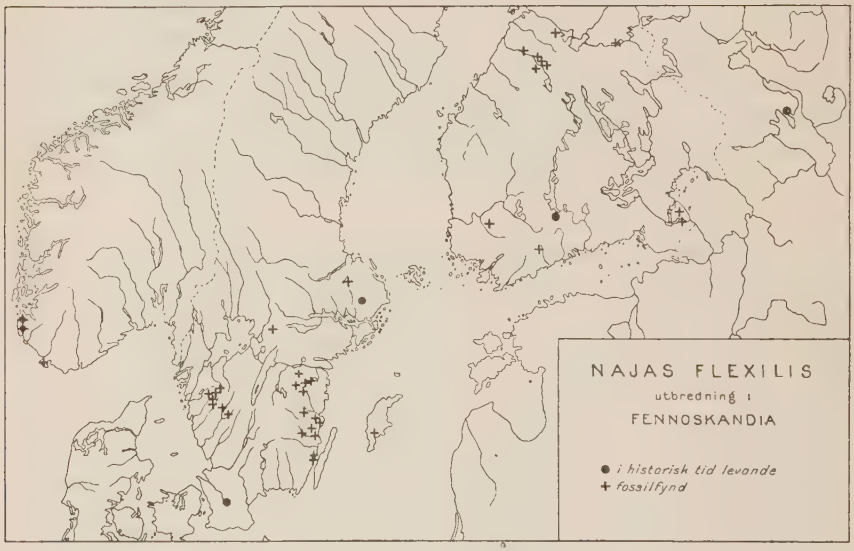


Fig. 1. *Najas flexilis* i Fennoskandia.

Från Norge är arten såsom fossil känd genom J. Holmboes (5, 11) och från Finland genom Gunnar Anderssons (2), H. Lindbergs (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) och senast genom A. L. Backmans (4) undersökningar.

De nya fynden av fossil *Najas flexilis* i Fennoskandia utfylla i viss mån luckorna mellan de förut kända, långt från varandra liggande fossillokalerna, och man äger nu ett så pass rikligt fyndmaterial, att man kan våga upptaga frågan om denna intressanta växts invandring till och postglaciala historia i Fennoskandia. Se fig. 1, där nu kända lokaler för såväl fossil som i historisk tid levande *Najas flexilis* inlagts.

Najas flexilis fossila förekomst i Fennoskandia.

Sverige.

Beträffande de svenska lokalerna lämnas här, med benäget medgivande av chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, kortfattad redogörelse för lagerföljd och utförda försök till åldersbestämning av samtliga fynd av *Najas flexilis*[1], gjorda vid torvinventeringens fältarbeten. Från alla dessa lokaler har jag underkastat insamlade prov från den *Najas flexilis*-förande nivån mikroskopisk pollenanalys enligt den Lagerheim — von Postska metoden (23, 24), varjämte jag från flera av dessa lokaler analyserat provserier genom hela lagerföljden och i ett par fall även från andra punkter inom samma torvmark, där *Najas flexilis* anträffats, allt i avsikt att med kombinerat stöd av stratigrafi och pollenanalys i möjligaste mån bestämma tiden för artens uppträdande på varje enskild lokal. Särskilt detaljerat har jag behandlat de två av mig i Västergötland funna lokalerna, Trollsjömossen och Månstadsåmossen. Hela detta material, profiler, pollenanalyser m. m., vilket är för vidlyftigt att här publicera, förvaras i torvinventeringens arkiv på Sveriges Geologiska Undersökning. I den här följande redogörelsen för de olika lokalerna meddelas endast lagerföljden vid den punktprofil, där *Najas flexilis* anträffats samt den *Najas flexilis*-förande nivåns sannolika ålder jämte resultatet av pollenanalysen från denna. Har därjämte torvmarkens i fråga stratigrafi klarlagts genom en borrad och avvägd linjeprofil, angives detta med ordet profil, och om jag analyserat provserie genom hela lagerföljden, så att pollendiagram kunnat upprättas, angives detta med ordet diagram.

Andra svenska lokaler än torvinventeringens äro anförda enligt tillgänglig litteratur.

Västergötland.

1. Trollsjömossen, Sexdräga socken, Älvsborgs län, 2,5 km VNV om Hillareds järnvägsstation på Borås—Alvestads järnväg, 190 m ö. h. (R. Sandegren 1917, profil, diagram). Lagerföljd:

A.	320	cm.	*Sphagnum*-torv, enligt jämförelse med den pollenstatistiskt undersökta lagerföljden i angränsande delar av mossen troligen till största delen äldre *Sphagnum*-torv.
B.	130	»	Lövkärrtorv.
C.	60	»	Sjödy.
D.	80	»	Planktongyttja, överst med fruktstenar av *Potamogeton*, nedåt med rikliga frön av *Najas flexilis*.
E.	5	»	Sand.
F.			Lera.

[1] Bestämningen av de vid torvinventeringen funna fröna till arten *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. et Schmidt har jag utfört med hjälp av beskrivning och figurer i H. Lindberg, »De i Finland förekommande arterna av slägtet Najas» (14) samt genom jämförelse med i Riksmuseets botaniska avdelning förvarat recent material av *Najas flexilis*, *Najas minor* och *Najas tenuissima*.

Najas flexilis har levat här under boreal tid enligt nedanstående pollenanalys av tvenne prov från den *Najas*-förande nivån.

Prov	*Salix*	*Betula*	*Pinus*	*Alnus*	*Ulmus*	*Tilia*	*(Corylus)*
535 cm under ytan	—	57 %	36 %	6 %	1 %	—	(18 %)
580 » » »	1 %	43 %	49 %	5 %	1 %	1 %	(8 %)

2. Månstadsåmossen, S. Åsarps socken, Älvsborgs län, 2 km VNV om S. Åsarps kyrka, 161 m ö. h. (R. Sandegren 1917, profil, diagram). Lagerföljden (uppmätt av E. A. Larsson):

A. 110 cm. Yngre *Sphagnum*-torv.
B. 50 » Äldre *Sphagnum*-torv.
C. 50 » Magnocaricetumtorv.
D. 50 » Detritusgyttja med frön av *Najas flexilis*.
E. Sand.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal, enligt pollenanalys, som givit: *Betula* 46 %, *Pinus* 41 %, *Alnus* 10 %, *Ulmus* 3 %, *Quercus* spår, (*Corylus* 27 %).

3. Hindsjömossen, Ornunga socken, Älvsborgs län, > 160 m ö. h. (B. E. Halden 1918, profil). Lagerföljd:

A. 60 cm. *Sphagnum*-torv.
B. 50 » Kärrtorv med *Sphagnum*.
C. 120 » Sjödy, upptill med frukter av *Carex filiformis*, nedtill med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
D. 80 » Planktongyttja, överst med fruktstenar av *Potamogeton*, nedåt med frön av *Najas flexilis*.
E. 30 » Lergyttja.
F. Mo.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal. Pollenanalys: *Betula* 62 %, *Pinus* 28 %, *Alnus* 6 %, *Ulmus* 1 %, *Tilia* 1 %, *Quercus* 2 %, (*Corylus* 8 %).

4. Agnsjömossen, Hemsjö socken, Älvsborgs län, 3,5 km Ö om Nääs, > 112 m ö. h. (H. Fritjofsson 1918). Lagerföljd:

A. 210 cm. *Sphagnum*-torv, nederst med frukter av *Carex filiformis*.
B. 50 » Detritusgyttja.
C. 120 » Planktongyttja, nederst med frön av *Najas flexilis*.
D. Lera.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal. Pollenanalys: *Betula* 27 %, *Pinus* 70 %, *Ulmus* 1 %, *Tilia* 1 %, *Quercus* 1 %, (*Corylus* 36 %).

5. Mosse strax N om Vänga kyrka, Vänga socken, Älvsborgs län, > 148 m ö. h. (G. Lundqvist 1918). Lagerföljd:

A. 260 cm. Starrmosstorv.
B. 150 » Sjödy med frukter av *Carex* sp., frön av *Menyanthes trifoliata* och fruktstenar av *Potamogeton* sp.
C. 150 » Gyttja, upptill med fruktstenar av *Potamogeton*, i mitten med frön av *Najas flexilis*.
D. 50 » Lergyttja.
E. Mjäla.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal. Pollenanalys: *Betula* 56 %, *Pinus* 41 %, *Alnus* 3 %, *Quercus* spår, (*Corylus* 9 %).

6. Lindtjärnsmossen c:a 900 m NV om Horsevads gård, Bollebygds socken, Älvsborgs län, 131,3 m ö. h., ovanför M. G. (B. E. Halden 1919). Lagerföljd:

A. 60 cm. Kärrtorv.
B. 150 » Lövkärrtorv.
C. 50 » Starrmosstorv.
D. 140 » Sjötorv, delvis kärrdyartad, i övre delen med fruktsten av *Rhamnus frangula* och frö av tall, nedåt med frön av *Nymphaea* och fruktstenar av *Potamogeton* sp.
E. 50 » Detritusgyttja, grönbrun, övergående i
F. 60 » Planktongyttja med frö av *Najas flexilis*.
G. 40 » Lergyttja, brungrå, övergående i
H. Mo, lerig, gråvit.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal. Pollenanalys: *Betula* 23 %, *Pinus* 68 %, *Alnus* 5 %, *Ulmus* 2 %, *Tilia* 1 %, *Quercus* 1 %, (*Corylus* 27 %).

7. Mosse V intill Flötasjön, Bollebygds socken, Älvsborgs län, ovanför M. G. (B. E. Halden 1919). Lagerföljd:

A. 60 cm. *Sphagnum*-torv.
B. 50 » Kärrtorv.
C. 50 » Rismosstorv.
D. 60 » Magnocaricetumtorv med talrika frukter av *Carex filiformis* (*Carex*-radicellerna intogo ända ned mot gyttjan horisontal sträckning).
E. 40 » Detritusgyttja, brungrön med *Potamogeton*-fruktstenar.
F. 20 » Gyttja, grönaktig.
G. 30 » Sjödy, brun med rikliga frön av *Najas flexilis*.
H. Mo, lerig, gråvit.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal. Pollenfloran i tvenne analyserade prov av lagren F och G framgår av nedanstående tabell:

Prov	*Betula*	*Pinus*	*Ulmus*	*Quercus*	(*Corylus*)
Gyttja, grönaktig	14 %	82 %	2 %	2 %	(33 %)
Sjödy, brun, med *Najas flexilis*	15 %	83,5 %	1,5 %	—	(20 %)

Östergötland.

8. Nackbergsmossen, Åtvids socken, 1 mil SSO om Åtvidaberg, > 104 m ö. h. (N. Willén 1918, profil). Lagerföljd:

A. 60 cm. Starrmosstorv med frön av *Menyanthes trifoliata.*
B. 50 » Lövkärrtorv.
C. 100 » Magnocaricetumtorv med frukter av *Carex filiformis.*
D. 150 » Svämtorv.
E. 80 » Detritusgyttja med frön av *Najas flexilis* och *Nymphaea alba* samt fruktstenar av *Potamogeton* sp.
F. 30 » Planktongyttja.
G. Morän.

Najas flexilis-förande nivåns ålder troligen boreal. Pollenanalysen har givit: *Betula* 14 %, *Pinus* 75 %, *Alnus* 7 %, *Ulmus* 2 %, *Quercus* 1 %, *Picea* 1 %, (*Corylus* 10 %). Förekomsten av granpollen behöver ej tyda på ett yngre skede, ty i dessa trakter har granpollen flerstädes anträffats i låga frekvenser redan i boreala lager eller ännu tidigare. Därefter plägar granpollenet försvinna för att definitivt återkomma i de subboreala lagren (jfr t. ex. Mårdsjömossen, se nedan).

9. Mosse vid norra ändan av Stora Rengen, Vists socken, 83,7 m ö. h., ovanför A. G. (G. Lundqvist 1920). Lagerföljd:

A. 160 cm. Lövkärrtorv, nedåt kärrdyartad.
B. 50 » Detritusgyttja.
C. 100 » Planktongyttja, i nedre delen med frön av *Najas flexilis.*
D. Lera.

Najas flexilis-förande nivåns ålder boreal. Pollenanalys: *Betula* 18 %, *Pinus* 79 %, *Alnus* 2 %, *Ulmus* 1 %, (*Corylus* 10 %).

10. Råsökärret vid Åsunden, Oppeby socken, 85,5 m ö. h. (U. Sundelin 28, sid. 56—61). *Najas flexilis* växte här enligt Sundelin under boreal tid.

11. Rävantorpssjön, V. Eneby socken, c:a 115 m ö. h. (U. Sundelin 28, sid. 208—211).
Najas flexilis växte här enligt Sundelin under atlantisk tid.

Småland.

12. Hammarsjömossen, Gårdserums socken, Kalmar län, > 103,6 m ö. h. (B. E. Halden 1918, profil, diagram). Lagerföljd:

A. 65 cm. Yngre *Sphagnum*-torv.
B. 305 » Äldre *Sphagnum*-torv.
C. 25 » Starrmosstorv med frön av *Menyanthes trifoliata.*
D. 15 » *Phragmites*-torv.
E. 60 » Detritusgyttja med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
F. 30 » Planktongyttja med frön av *Najas flexilis.*
G. 20 » Gyttjelera.
H. Lera.

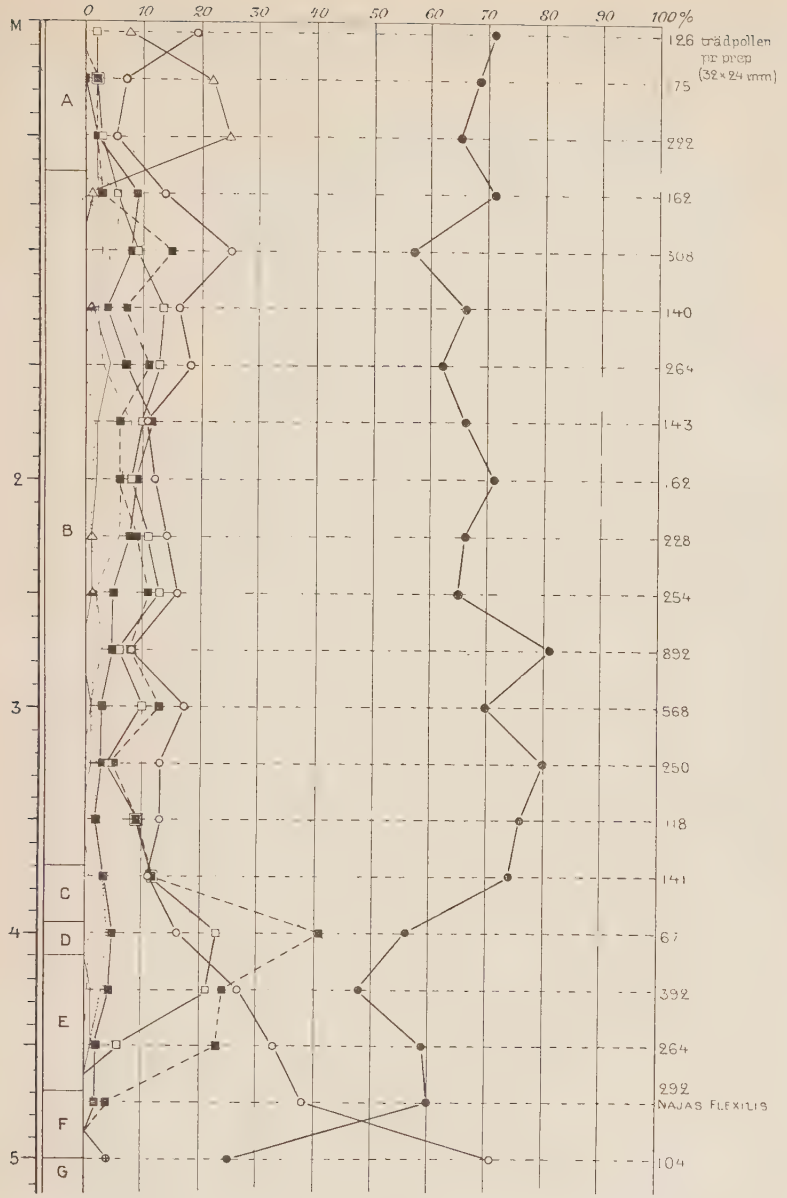


Fig. 2. Pollendiagram för lagerföljden i Hammarsjömossen.
(Beteckningar som å fig. 3.)

Najas flexilis har inkommit hit under den boreala tidens allra äldsta skede samtidigt med den ädla lövträdsflorans (alm, hassel) första invandring. Diagram fig. 2.

13. Virslegrensmossen, Högsby socken, Kalmar län, > 90 m ö. h. (B. E. Halden och F. Nilsson 1918, profil, diagram). Lagerföljden, dekapiterad i samband med uppodling av mossen, är:

A. 35 cm. *Sphagnum*-torv, myllomvandlad.
B. 25 » Lövkärrtorv.
C. 40 » Kärrdy, svämtorvartad med fruktstenar av *Rhamnus frangula*.

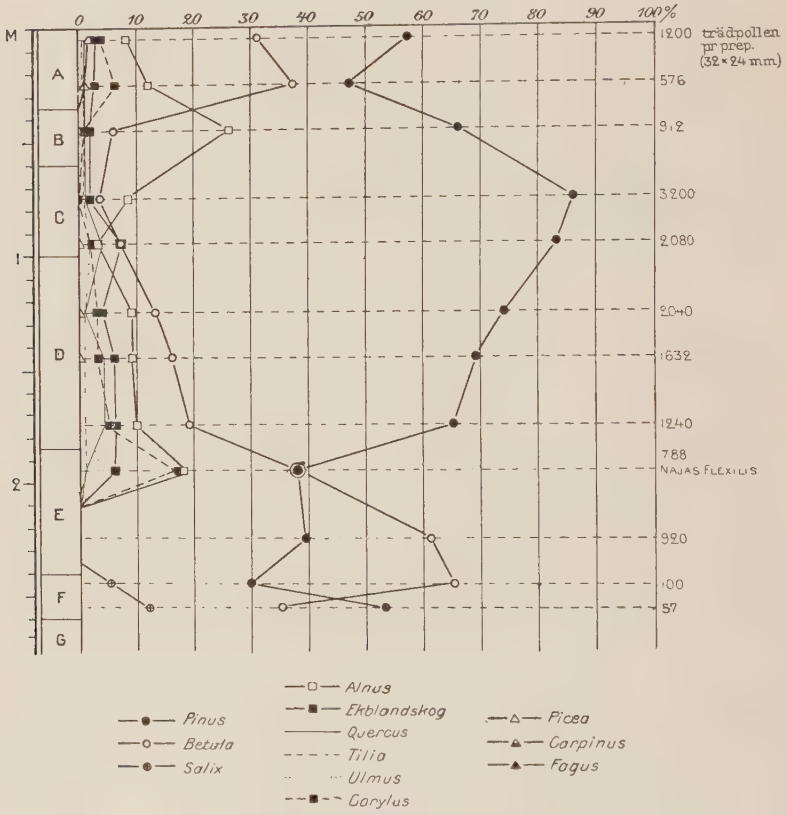


Fig. 3. Pollendiagram för lagerföljden i Virslegrensmossen.

D. 85 » Sjödy, upptill med tallbarr och fruktstenar av *Rhamnus frangula*.
E. 55 » Planktongyttja, överst med frön av *Najas flexilis*.
F. 20 » Lergyttja.
G. Morän.

Najas flexilis även här inkommen tillsammans med den första ädla lövträdsfloran under den boreala tidens allra äldsta skede. Diagram fig. 3.

14. Mårdsjömossen, Döderhults socken, Kalmar län, 1 mil VNV om Oskarshamn, 60,6 m ö. h., ovanför A. G. (B. E. Halden och F. Nilsson 1918, profil, diagram). Lagerföljd:

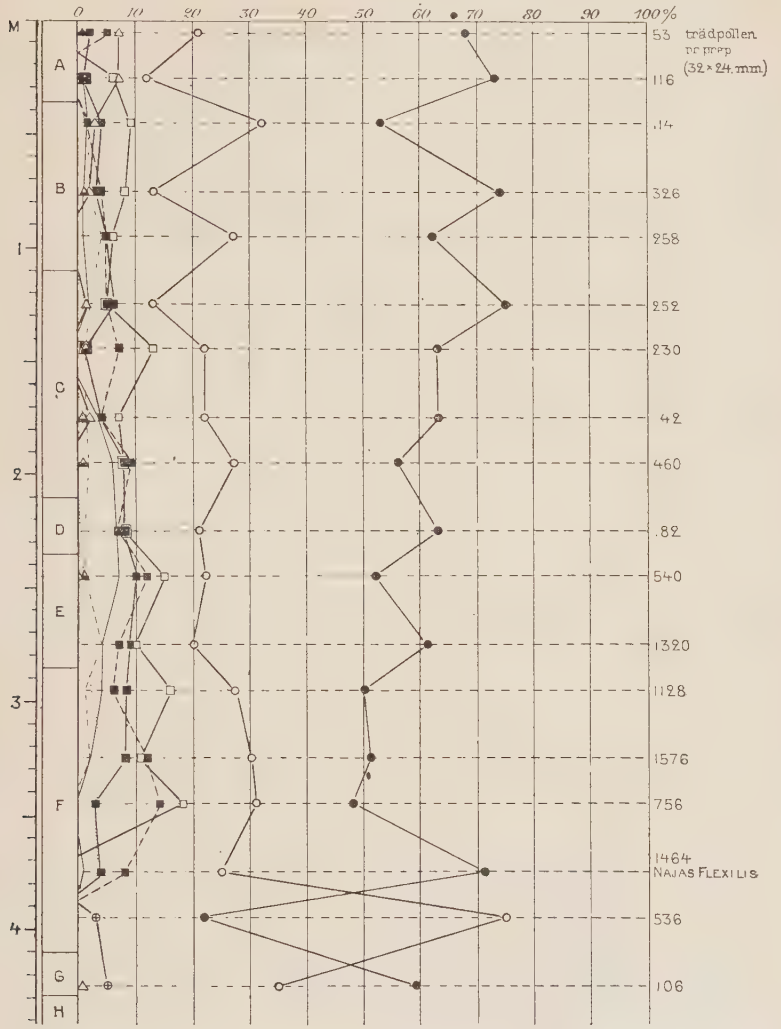


Fig. 4. Pollendiagram för lagerföljden i Mårdsjömossen. (Beteckningar som å fig. 3.)

A. 35 cm. *Sphagnum*-torv.
B. 75 » Lövkärrtorv (kontakten A.—B. motsvarar säkerligen gränshorisonten).
C. 100 » *Sphagnum*-torv.
D. 25 » *Equisetum*-torv.

E. 50 cm. Detritusgyttja.
F. 125 » Planktongyttja med fruktstenar av *Potamogeton* sp., 35 cm ovan kontakten till följande med frön av *Najas flexilis*.
G. 20 » Gyttjelera.
H. Sand, lerig.

Najas flexilis har även på denna lokal inkommit tillsammans med den första ädla lövträdsfloran under den boreala tidens allra äldsta skede. Diagram fig. 4. Observera spår av granpollen i gyttjeleran, lager G.

15. Vesslö, Kläckeberga socken, Kalmar län och
16. Råkneby, Ryssby socken, Kalmar län (Gunnar Andersson 1, N. O. Holst 12).

Enligt nämnda författare har *Najas flexilis* levat på dessa båda lokaler under *Ancylus*-tiden, d. v. s. under boreal tid.

17. Vimmerby mader, 105—106 m ö. h. (U. Sundelin 28, sid. 143—146).

Enligt Sundelin har *Najas flexilis* levat här i atlantisk tid.

18. Dunsjön, Misterhults socken, Kalmar län, 29,1 m ö. h.,
19. Plottorpsgölen, » » » » c:a 30 m ö. h. och
20. Grönsjön, Fliseryds » » » 19,0 m ö. h.

Enligt Sundelin (29) har *Najas flexilis* på dessa trenne lokaler anträffats i *Ancylus*-lager och torde sålunda ha levat där i boreal tid.

Gottland.

21. Alva myr, SSO om Hemse, enligt H. Munthe (S. G. U., Ser. C a, Nr. 4) belägen strax ovanför *Ancylus*-gränsen, c:a 25 m ö. h. (L. von Post och R. Sandegren 1916, profil, diagram). Lagerföljd:

A. 50 cm. Kärrtorv, nedtill *Cladium*-torv, övergår i
B. 7 » Gyttja, gråbrun, späckad med molluskskal, övergår i
C. 13 » Kalkgyttja, skiktad, med characéstänglar på skiktytorna, rödbrun i skiktvis växlande nyanser, genomsatt av *Phragmites*- och *Equisetum*-rötter. Skarp gräns mot
D. 25 » Bleke, gråvitt med molluskskal och characéstänglar.
E. 8 » Kalkgyttja, rödaktig.
F. 10 » Gyttja, grön.
G. 18 » Gyttja, brun.
H. 20 cm. + · Sand, blå med sötvattensmolluskskal och nedväxta rötter.

Sommaren 1918 undersöktes denna profil ånyo av L. von Post tillsammans med G. Lundqvist, varvid dels en c:a 1 cm mäktig sandrand mellan lagren E och F påvisades, dels frön av *Najas flexilis* anträffades i gyttjan under denna sandrand, om i lager F, lager G eller i båda har

icke kunnat avgöras. I vilketdera fallet har *Najas flexilis* levat här i gammalboreal tid, vilket framgår av diagrammet fig. 5, uppgjort efter analyser av år 1916 insamlade prov.

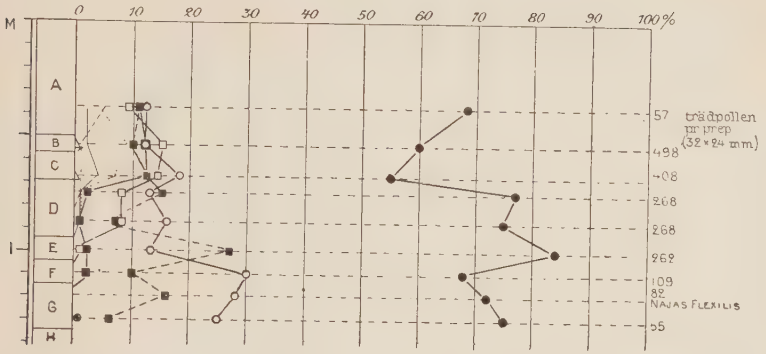


Fig. 5. Pollendiagram för lagerföljden i Alva myr. (Beteckningar som å fig. 3.)

Närke.

22. Skagershultsmossen, Skagershults socken, 64 m ö. h (J. Jacobsson 1919, profil). Lagerföljd:

A. 100 cm. Yngre *Sphagnum*-torv.
B. 290 » Äldre *Sphagnum*-torv.
C. 50 » Lövkärrtorv med frön av *Comarum palustre* och *Menyanthes trifoliata.*
D. 20 » Kärrtorv med frön av *Comarum palustre* och *Menyanthes trifoliata.*
E. 10 » Gyttja med frön av *Najas flexilis, Potamogeton* sp. och *Scirpus lacustris.*
F. Lera, gråblå.

Enligt L. von Post (25) isolerades Skagershultsmossens bäcken, när ännu c:a 85 % av landhöjningen sedan *Litorina*-sänkningens maximum återstod, alltså under första perioden av den yngre nordiska stenåldern, d. v. s. under atlantisk tid. Då största delen av Skagershultsfornsjön växte igen redan under atlantisk tid, är den *Najas flexilis*-förande nivån härstädes av atlantisk ålder. Pollenanalys av den *Najas flexilis*-förande gyttjan har givit: *Betula* 21 %, *Pinus* 46 %, *Alnus* 22 %, *Ulmus* 10 %, *Quercus* 1 %, (*Corylus* 19 %).

Uppland.

23. Getmossen, Björklinge socken, Uppsala län, VSV intill den numera torrlagda, av ett obeträdbart gungfly bestående Vissjön, 39,2 m ö. h. (A. B. Grimse 1919, profil). Lagerföljd:

A. 25 cm. *Sphagnum*-torv.
B. 120 » Gyttja, grönbrun, upptill med *Potamogeton*-fruktstenar, nederst med frön av *Najas flexilis*, *Pediastrum* spp., sötvattensdiatomacéer (varibland särdeles ymnig *Stauroneis phoenicenteron*) samt enstaka fragment av *Campylodiscus clypeus*.
C. 5 cm. + · *Litorina*-lergyttja, grön, med *Campylodiscus clypeus*, *C. echineis*, *Epithemia turgida* och *Surirella striatula*.

Najas flexilis-förande nivån torde vara subboreal. Pollenflorans sammansättning i trenne analyserade prov framgår av nedanstående tabell:

Prov	*Betula*	*Pinus*	*Alnus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Quercus*	*Picea*	(*Corylus*)
Sphagnum-torv	8 %	69 %	3 %	—	1 %	—	19 %	(1 %)
Najas flexilis-förande nivån	6,5 %	49 %	26 %	6 %	6,5 %	4 %	2 %	(21 %)
Litorina-lergyttja ...	23 %	49 %	15 %	7 %	2 %	4 %	—	(19 %)

En sammanfattning av de svenska *Najas flexilis*-fyndens ålder ger: från boreal tid 19 lokaler, från atlantisk tid 3 lokaler (möjligt är emellertid, att även fyndet i Rävantorpssjön borde hänföras till boreal tid, jfr SUNDELINS redogörelse, 28), från subboreal tid 1 lokal (Getmossen), från historisk tid 2 lokaler (Hederviken och Ringsjön).

Norge.

1. Kjellinglandmyr, Jæderen.[1]
2. Skaseimmyr »
3. Øksnevadtjern, »
4. Skeievand, »
5. Høilandsvand, »
6. Hellemyr, Lister.

Enligt J. HOLMBOE (11) äro de norska förekomsterna åtskilligt yngre än de svenska då kända, vilka förskriva sig från *Ancylus*-tiden. Sålunda framhåller han, att *Najas flexilis* i Skeievand utdog, först när det salta vattnet under den postglaciala sänkningen trängde in i det sötvattensbäcken, vari den levde. Vattenytan i det grunda Skeievand låg före sjöns uttappning 6 m ö. h., och enligt HOLMBOE ligger *Tapes*-gränsen här minst 8 à 9 m ö. h. K. O. BJÖRLYKKE stannar inför siffran 8 m, medan P. A. ØYEN anser, att nämnda gräns på en punkt något S om platsen ifråga ligger ända till 15,7 m ö. h. (5). Vare därmed hur som

[1] Lokalerna på Jæderen ligga så tätt, att på kartan endast tvenne tecken kunnat införas, ett för de tre förstnämnda, nordligare och ett för de två senare, något sydligare belägna lokalerna.

helst, så torde dock så mycket vara säkert, att *Najas flexilis* levat här i atlantisk tid, och då sannolikt under denna periods förra del.

Efter den av HOLMBOE (11) beskrivna lagerföljden i Hellemyr på Lister (c:a 12—15 m ö. h.) att döma torde *Najas flexilis*' förekomst här lika väl kunna datera sig från senboreal som från tidig atlantisk tid. HOLMBOE säger endast, att växtresterna i myrens djupaste lager sannolikt tillhöra »ekzonen».

I Høilandsvand på Jæderen (3,4 m ö. h.) har *Najas flexilis* däremot enligt A. W. BROGGER och HOLMBOE (5) levat under en väsentligt senare tid, nämligen långt efter den postglaciala sänkningens maximum eller under den yngre stenåldern, d. v. s. under sista delen av den atlantiska eller förra delen av den subboreala tiden. *Najas flexilis* synes alltså inom sitt norska utbredningsområde ha hållit sig kvar alltifrån senboreal tid till nutiden.

Finland.

1. Ilmiönsuo, Hvittis socken, Satakunda.
2. Rinteensuo, Nurmijärvi socken, Nyland, c:a 88 m ö. h.
3. Rautakorpi, Pyhäjärvi socken, Karelen.
4. Sakkola invid Suvanto, Karelen.
5. Pelso, Vom Uleåträsk, Österbotten, c:a 106 m ö. h.
6. Ontojärvi, Ö om Kajana » » 160 m ö. h.

Med stöd av undersökningarna på dessa lokaler (2, 15, 16, 17, 18, 19, 20) uttalar H. LINDBERG den åsikten, att *Najas flexilis* invandrat till Finland redan under *Ancylus*-tiden. De flesta av dessa fynd förskriva sig enligt denne författare från lager, avsatta under *Ancylus*-tiden, några möjligen under *Litorina*-tidens första del.

A. L. BACKMAN (4) har vid sina undersökningar i mellersta Österbotten anträffat fossil *Najas flexilis* på följande lokaler:[1]

7. Hirvineva, Oulainen socken, 110,35 m ö. h.
8. Hankilanneva Kärsämäki socken, 133,7 m ö. h.
9. Hangasneva, » » 132,9 m ö. h.
10. Hankilanjärvi, » » 132,8 m ö. h.
11. Kurkineva, » » 127,85 m ö. h.
12. Rahkaneva, » » 123,8 m ö. h.
13. Övre Rimpineva » » 115,4 m ö. h.
14. Jylhänjärvi, » » c:a 113,1 m ö. h.
15. Rimpilampi, » » 112,0 m ö. h.
16. Onkineva, » » 108,65 m ö. h.
17. Rimpineva, » » 108,2 m ö. h.
18. Piipsaneva, Haapavesi » 90,6 m ö. h.

Enligt BACKMAN ligger *Ancylus*-gränsen i mellersta Österbotten c:a 200 m ö. h. och *Litorina*-gränsen utefter Pyhäjoki älv, omkring vilken dessa lokaler gruppera sig, c:a 108 m ö. h.

[1] Lokalerna ligga så tätt, att endast 5 tecken i stället för 12 kunnat utsättas å kartan, fig. 1.

Alla lokalerna utom Piipsaneva ligga sålunda ovanför *Litorina*-gränsen, och *Najas flexilis* torde därför ha levat där under senare delen av den boreala och förra delen av den atlantiska tiden. Piipsaneva-förekomsten ensam torde vara senatlantisk eller möjligen något yngre.

Najas flexilis synes alltså uppträda i Finland på alldeles samma sätt som i Sverige, nämligen så, att den haft sin största utbredning under postglacialtidens första del.

* * *

Najas flexilis har av H. Lindberg (15) och G. Samuelsson (26) räknats med bland de sydliga, värmefordrande växter, vilka inom Fennoskandia fordom förekommit längre mot norr än nu, och vilka alltså skulle bevisa, att en klimatförsämring inträffat under postglacialtidens senare del. Den ovan gjorda sammanställningen visar:

1. att *Najas flexilis* inkommit till Fennoskandia under boreal tid och vad några lokaler i östra Sverige beträffar redan under denna periods allra äldsta skede tillsammans med de första spåren av den ädla lövträdsfloran;

2. att *Najas flexilis*, av fossilfynden att döma, haft sin ojämförligt största utbredning här under boreal tid och redan under atlantisk tid börjat hastigt avtaga i frekvens, varför dess nutida sällsynthet icke enbart kan förklaras av den först i och med subatlantisk tid inträdande postglaciala klimatförsämringen;

3. att växten under postglacialtidens senare del hållit sig kvar i Fennoskandia, sannolikt blott på spridda ställen, delvis genom att invandra till genom landhöjningen successivt nyuppkomna lokaler (Skagershultsmossen, Piipsaneva, Getmossen, Hederviken).

Beträffande *Najas flexilis* spridningsbiologi påpekar Hj. Nilsson (21), att nötens adhesion till vattnet är »så ringa, att den en gång uppkommen till ytan, lätt håller sig flytande, varigenom spridningen i hög grad underlättas». Genom detta nötternas kringflytande kan dock endast åstadkommas spridning inom samma vattensystem. En sådan spridning torde ha ägt rum flerstädes t. ex. i Skottland, där Cluny-Loch och Marlee-Loch höra till samma vattensystem, på Jæderen, där såväl Kjellinglandmyr och Skaseimmyr som Øksnevadtjern, där den anträffats fossil, ligga inom samma vattensystem som Grudevand, där den ännu lever, och i Österbotten torde den kunna ha spritt sig till den under *Litorina*-gränsen belägna Piipsaneva från Onkineva, belägen högre upp inom samma vattensystem.

I »Svenska växtvärldens historia» uttalar Gunnar Andersson med stöd av de då kända fynden den förmodan, att arten »spridt sig utmed *Ancylus*-sjöns stränder». Emellertid framhåller han på samma ställe, att detta vatten icke kan ha haft någon betydelse för spridningen till Ringsjön och de norska lokalerna. De sedan den tiden nyfunna lokalerna fördela sig sålunda, att de flesta svenska ligga ovan *Ancylus*-gränsen eller till och med ovan marina gränsen, vilket redan Sundelin (28) påpekat beträffande de av honom undersökta lokalerna i Östergötland och vid Vimmerby. Sernander har redan förut (27) framhållit, att *Ancylus*-sjön ej kan ha haft något med *Najas flexilis*' spridning till Hederviken att göra. Samma anmärkning gäller Skagershultsmossen, Getmossen och Piipsaneva. Återstå alltså blott några få lokaler i Kalmarsundstrakten jämte de flesta finska, för vilka Gunnar Anderssons teori passar. Det synes mig därför påtagligt, att *Ancylus*-sjön icke spelat någon direkt roll vid spridningen av denna art.

Najas flexilis' spridning på större sträckor och till skilda vattensystem måste alltså ha försiggått på annat sätt än genom vattendrift. För diskuterandet av denna fråga vill jag först något granska beskaffenheten av de lokaler, där arten ännu lever. Enligt Jorgensen (13) lever den i Grudevand och Hognestadvand »paa temmelig grundt vand i rigelig mængde sammen med *Nitella*-arter». Holmboe (11) beskriver växtplatsen i Grudevand sålunda: »Planten vokser her paa et begrændset omraade paa noget over 2 meters dyb sammen med *Isoëtes* og *Myriophyllum*; den lader til at trives godt og sætter rigelig frugt. Stedet ligger udenfor strømløbet men ellers ikke særlig beskyttet; bunden bestaar af sandblandet gytje.» Enligt Nilsson (21) växte den i Ringsjön på det ställe, där den först upptäcktes, på 1 à 2 fots vatten. Sedermera anträffades den vid draggning på 2—5 à 6 m:s djup tillsammans med *Callitriche autumnalis* och *Chara* och synes trivas bäst på dessa senare djup. Vidare anmärker Nilsson, att Sturrock anser minst 5 fots vatten nödvändigt för artens existens, men att den å andra sidan i Cregduff på Irland lever på blott 2—3 fots djup. Som särskilt anmärkningsvärt framhåller Nilsson, att *Najas flexilis* på alla de av honom anförda växtställena »tyckes förekomma i största mängd och således näppeligen för närvarande kan anses vara stadd i utdöende — såframt förstås ej yttre tillfälliga orsaker tillkomma». Enligt Hj. Hjelt (10) och H. Lindberg (14) lever den i Vesijärvi i en vik

tillsammans med *Najas tenuissima* på 0,3—0,6 m djupt vatten, och i Sauoneshje på en stenig lerstrand.

Detta torde kunna sammanfattas sålunda, att *Najas flexilis* trives på tämligen grunt vatten i mindre sjöar, helst i skyddade vikar eller åtminstone på för strömdrag skyddade ställen, men där den icke behöver trängas med beskuggande växter sådana som vass, säv, näckrosor eller *Potamogeton*-arter med flytblad. I de fall, där man kan bilda sig en uppfattning om förhållandena vid den tid arten levat på de platser, där den anträffats fossil, tala iakttagelserna för, att den även fordom föredragit växtplatser av ovan antydd beskaffenhet. (Jfr t. ex. Sundelin, 28, sid. 145.) Av särskilt intresse är Hedervikslokalen, dit växten med all sannolikhet inkommit först efter den postglaciala klimatförsämringens inträdande. Denna sjö var grund och stadd i stark igenväxning. Möjligen befann den sig i myxophycéstadiet, vilket enligt C. Wesenberg-Lund (30) är det varmaste i en sjös utveckling, beroende på att den under detta stadium oerhört stora mängden av i vattnet svävande partiklar gör, att detta förmår både absorbera och kvarhålla värmet bättre än klart vatten. Detta kunde förklara, att *Najas flexilis* trots den inträffade klimatförsämringen fann trevnad i Hederviken, till dess att den slutligen efter sjösänkningarna och den därav orsakade igenväxningen med *Nuphar, Potamogeton, Phragmites* och *Scirpus* gick under i konkurrensen med dessa växter (jfr Sernander, 27).[1]

Grunda sjöar med rik vegetation av vattenväxter äro som bekant omtyckta tillhåll för alla slags vattenfåglar. Det synes mig, att man av *Najas flexilis* ovan antydda förekomstsätt hade starka skäl antaga, att dess spridning försiggår med hjälp av vattenfåglar. Om man jämför den här meddelade kartan över *Najas flexilis'* utbredning i Fennoskandia med G. De Geers (6) naturhistoriska kartor över den baltiska dalen, framträder tydligt, huru *Najas flexilis'* utbredningsområde påtagligt sammanfaller med de områden, där flyttfåglarnas huvudsträck framgå, nämligen svenska väst- och ostkusterna, mellansvenska sjöområdet, bottniska vikens ostkust och finska vikens nordkust. För flyttfåglarna är kustlinjen det från stor höjd lätt synliga ögonmärke, som bestämmer huvudsträckets läge. Med vattenfåglar som förmedlare vid spridningen av *Najas*

[1] I detta sammanhang må påpekas, att *Najas marina*, som torde ha tämligen likartade biologiska fordringar som *N. flexilis*, mycket ofta anträffas fossil i de skånska mossarnas s. k. levertorv, vilken i de flesta fall torde vara just en myxophycégyttja.

flexilis förklaras såväl lokalernas oberoende av höjdläget som närheten till nutida eller forntida kust, och *Ancylus*-sjöns betydelse för spridningen bliver den, att vattenfåglarna naturligtvis strukit fram efter denna sjös stränder lika väl som efter den nutida Östersjöns. Artens sällsynthet står i överensstämmelse med det slumpvisa och tillfälliga, som måste följa med ett sådant spridningssätt för en växt med så speciella anspråk på beskaffenheten hos den lokal, där den skall kunna trivas. När den däremot en gång har blivit förd till en passande lokal, kan den där utveckla en massförekomst, sådan som framhålles av Nilsson, och som av den stora rikedomen på fossila frön i helt små prov att döma måste ha varit fallet vid åtskilliga av de ovan beskrivna lokalerna. Vidare måste dess uppträdande på en lokal alltid vara av efemär art, i så måtto som ett visst stadium av en sjös igenväxning alltid är efemärt, därför att i och med att lokalen kommit in i ett annat stadium än det för *Najas flexilis* passande, denna dött ut där. Detta framgår av dess historia i Hederviken och av fossilförekomsterna, där den endast uppträder inom en i vertikal riktning mycket begränsad zon, medan åtskilliga andra vattenväxter kunna förekomma genom mäktiga lagerföljder.

Sernander (27) tangerar frågan om *Najas flexilis*' spridning genom vattenfåglar, i det han anför, att *Riccia natans* just genom sådana i recent tid blivit spridd bl. a. till Hederviken, vilken höst och vår besökes av massor av vattenfågel, däribland svan. Angående *Najas flexilis* säger han emellertid endast: »Ännu finnas goda chanser för antagandet av en tillfällig spridning, kanske ganska sen från ett avlägset växtställe.» Sundelin (28, sid. 145) framkastar också på tal om *Najas marina* och *Najas flexilis* i Vimmerby fornsjö en dylik förmodan (»ev. införda genom sjöfågel»).

Det har visserligen icke lyckats mig att erhålla något bindande bevis för *Najas*-arternas spridning genom vattenfåglar, men när man besinnar, huru sällsynta dessa växter nu äro, så är det ju ej underligt, att inga direkta iakttagelser blivit gjorda häröver. Systematiska undersökningar av maginnehållet på vattenfåglar av olika slag, skjutna på platser, där *Najas*-arterna nu leva, borde emellertid göras.

Aug. Heintze (8, 9), som bedrivit undersökningar över fröspridning genom fåglar samt gjort försök för fastställande av de av fåglarna förtärda växtfrönas grobarhet har visat, att sådana arter som *Alisma plantago*, *Batrachium*-arter, *Carex*-arter, *Nymphaea*

alba, *Phragmites communis*, *Pilularia globulifera*, *Polygonum hydropiper*, *Potamogeton*-arter, *Ranunculus flammula*, *Scirpus lacustris* och *Sparganium*-arter spridas genom småvadare (9, sid. 126), och på sid. 127 sammanfattar han sina erfarenheter sålunda: »Man kan tryggt påstå, att alla smärre vadare äro av vikt för spridningen av vatten-, myr-, strand- och hafsstrandväxter både på kortare och längre avstånd.» Vidare (8, sid. 106—107) säger han: »En fröspridning av betydelse, och som därtill stundom kan försiggå även över mycket långa avstånd, förmedlas genom en hel rad vadare och simfåglar. Dessa fåglar sprida huvudsakligen hårdskaliga och smärre frukter, tillhörande arter, som växa i vatten och på fuktiga ställen.» Vidare framhåller han i samma avhandling, att de långväga transporterna äga rum huvudsakligen under höststräcket, men även under vårsträcket. Sålunda förmodar han, att en del i Skandinavien sällsynta och sporadiskt uppträdande växter blivit av vattenfåglar hitförda över Östersjön, respektive Nordsjön från långt i söder, respektive sydväst belägna trakter. Så skulle förhållandet vara med *Potamogeton densus*, *Ranunculus ophioglossifolius* m. fl. i nämnda avhandling omtalade växter.

Dr. Heintze, med vilken jag konfererat om *Najas*-arternas spridningsfråga, och som godhetsfullt lovat ägna särskild uppmärksamhet åt eventuella *Najas*-frön i fågelmagar, har meddelat mig följande: »Fastän mina undersökningar över simfåglarnas och vadarnas betydelse för fröspridningen ännu ej äro avslutade, vågar jag dock påstå, att de nord- och mellaneuropeiska *Najas*-arternas spridare äro att söka bland följande fåglar: gräsand (*Anas boschas*), knipa (*Clangula glaucion*), sångsvan (*Cygnus musicus*), knölsvan (*Cygnus olor*), sothöna (*Fulica atra*), grönfotad sumphöna (*Gallinula chloropus*).»

Det synes sålunda av det ovan anförda mycket troligt, att *Najas*, där sådan finnes, förtäres av vattenfåglar och sprides genom dem. Att *Najas*-fröna tack vare sitt hårda skal oskadade kunna uppehålla sig i fåglarnas kräva eller t. o. m. passera matsmältningskanalen torde på grund av iakttagelserna rörande andra växtfrön vara ganska säkert. Till frågan om *Najas*-arternas spridningsbiologi hoppas jag få återkomma i samband med publicerandet av en undersökning över den i många avseenden intressanta *Najas marina*'s postglaciala historia, varmed jag sedan några år varit sysselsatt.

Återstår att söka en förklaring till *Najas flexilis*' utpräglat hastiga tillbakagång i Fennoskandia efter den boreala tidens slut. Det

faktum, att dess tillbakagång inträder redan då, visar, att man måste söka andra orsaker än den långt senare inträffande postglaciala klimatförsämringen, och *Najas flexilis* hör alltså tydligen icke till den grupp av växter, vilkas tillbakagång har sin viktigaste orsak i densamma. Man kan då tänka sig möjligheten av en ståndortsförsämring (Halden, 7) i så måtto, att sjöarnas vatten blivit mindre rikt på mineralsalter genom utlakning och mineralbottnens täckande genom gyttje- och torvbildning. Jämför härmed, att arten under senare skeden visat benägenhet att uppträda på genom landhöjningen nyuppkomna ståndorter, sannolikt kort efter dessas isolering från havet (Getmossen, Hederviken). Men ett sådant antagande torde icke vara tillfyllest för att förklara fenomenet. Snarare kunde man tänka sig, att under boreal tid i Fennoskandia rått vissa speciella, för denna växt gynnsamma klimatiska förhållanden, vilka under den senare klimatutvecklingen icke återkommit.

Najas flexilis står icke ensam med hänsyn till, att den har sitt allmännaste uppträdande begränsat till postglacialtidens allra första skede, snarare torde den vara medlem i en liten grupp av växter, vilka karakteriseras just av ett sådant uppträdande, och bland vilka *Cladium mariscus* är den bäst kända (von Post, 22). I föredrag på Geologiska Föreningen i Stockholm $^{12}/_{5}$ och på Svenska Botaniska Föreningen $^{27}/_{5}$ 1920 påvisade L. von Post en del förhållanden, tydande på att klimatet under den postarktiska värmetidens första del, den boreala tiden, varit mera maritimt, under dess sista del, den subboreala tiden, mera kontinentalt, varför växter med västlig utbredning i Europa gynnats under det förstnämnda skedet, t. ex. *Cladium*.

Najas flexilis är ju liksom *Cladium* alldeles främmande för sydöstra Europa och synes ha tyngdpunkten i sin utbredning riktad åt väster, Irland, Skottland, Nordtyskland samt Norge, i vilket land den levat under hela postglacialtiden. I Ringsjön, som ligger ovan marina gränsen, kan den ha fortlevat allt från boreal tid och till våra dagar. Invandringen till Hederviken under subatlantisk — recent tid kan betraktas som en parallell till *Cladium*'s recenta uppblomstrande i norra Upplands kusttrakter.

LITTERATURFÖRTECKNING.

1. Andersson, Gunnar, Svenska växtvärldens historia. 2:a uppl. — Sthlm 1896.
2. —»—, Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärflora. — Bull. de la Commiss. géol. de Finlande, Nr. 8, 1898.
3. Ascherson, P. und Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora. — Leipzig 1896—1898.
4. Backman, A. L., Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. — Acta forestalia fennica, 12: 1, H:fors 1919.
5. Brøgger, A. W., Et fund af en benpil med flintegger fra yngre stenalder. — Norsk. geol. tidskr., I, Nr. 12, 1909.
6. De Geer, G., Om naturhistoriska kartor öfver den baltiska dalen. — Pop. naturv. revy, Årg. 1914.
7. Halden, B. E., Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. — S. G. U., Ser. C, Nr. 280.
8. Heintze, Aug, Flyttfåglar som fröspridare. — Fauna och Flora 1916.
9. —»—, I hvilken utsträckning förtära och sprida småvadarna växtfrön? — Fauna och flora 1917.
10. Hjelt, Hj., Conspectus Floræ Fennicæ. Pars III. — Acta Soc. pro F. et Fl. fenn., V, H:fors 1895.
11. Holmboe, J., Planterester i norske torfmyrer. — Chr. Vid. selsk. skr., I, Math. Naturv. kl., Nr. 2, 1903.
12. Holst, N. O., Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. — S. G. U., Ser. C, Nr. 180.
13. Jørgensen, E., Nogle for vor flora nye planter. — Berg. Mus. Aarb. 1898, Nr. IX, 1899.
14. Lindberg, H., De i Finland förekommande arterna af slägtet Najas. — Medd. Soc. pro F. et Fl. fenn., 25, 1899.
5. —»—, Subfossila växtfynd belysande florans utveckling. — Atlas öfver Finland 1910. Text I, Kartbl. 20, H:fors 1911.
16. —»—, Phytopaläontologische Beobachtungen als Belege für postglaziale Klimaschwankungen in Finnland. Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. — XI internat. Geologenkongress, Sthlm 1910.
17. Resultaten af de fytopaleontologiska undersökningarna inom Helsinge härad. — Finska Mosskulturf. Årsb. 1914.
18. —»—, Hvilka vittnesbörd lämnar fytopaleontologien om vårt lands och dess floras utvecklingshistoria sedan istiden samt rörande tiden för människans första uppträdande i landet? — Öfvers. af Finska Vetensk. Soc. Förh., Bd. LVIII, 1915—1916, Afd. C, Nr. 2.
19. Malm, E. A. och Rancken, H., Pelso torvmark inom Muhos, Säräisniemi m. fl. socknar af Uleåborgs län. — Finska Mosskulturf. Årsb. 1913.
20. —»—, Redogörelse för Finska Mosskulturföreningens torfmarksundersökningar. IX. Loimijoki härad. — Finska Mosskulturf. Årsb. 1916.

21. Nilsson, Hj., Najas flexilis (Willd) Rostk. et Schmidt och dess förekomst i Sverige. — Bot. Not. 1881.
22. Post, L. von, Yttrande. — G. F. F., Bd. 37, H. 3, 1915.
23. —»—, Om skogsträdpollen i sydsvenska torfmosselagerföljder (ref. föredr.). — G. F. F., Bd. 38, H. 6, 1916.
24. —»—, Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Forh. ved 16 skand. naturforskermøte 1916.
25. Post, L. von und Sernander, R., Pflanzen-physiognomische Studien auf Torfmooren in Närke. — XI internat. Geologkongr., Sthlm 1910, Guide 14.
26. Samuelsson, G., Über den Rückgang der Haselgrenze und anderer pflanzengeographischer Grenzlinien in Skandinavien. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Vol. XIII, 1916.
27. Sernander, R., Sjön Hedervikens vegetation och utvecklingshistoria. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 4, H. 1, 1910.
28. Sundelin, U., Fornsjöstudier. — S. G. U., Ser. Ca, Nr. 16, 1917.
29. —»—, Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Vol. XVI, 1919.
30. Wesenberg-Lund, C., Om Limnologiens betydning for kvartær geologien. — G. F. F., Bd. 31, H. 6, 1909.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

EINIGE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE SAMENENTWICKLUNG DER APONOGETONACEAE.

VON

KARL AFZELIUS.

Die Untersuchung der Samenentwicklung einiger Arten der Gattung *Aponogeton* hat einige Resultate ergeben, die von einem gewissen Interesse sein dürften, da sie unsre bisherigen Kenntnisse über die Gattung einigermassen ergänzen. Die von mir studierten Arten sind *A. ulvaceus* Baker, *A. violaceus* Lagerheim,[1] *A. Guillotii* Hochreutiner und *A. quadrangularis* Baker, von denen die erste im Gewächshause der Hochschule zu Stockholm, die drei übrigen in Madagaskar fixiert sind.

Was zuerst die Megasporenentwicklung betrifft, habe ich sie bei den einander sehr nahestehenden *A. violaceus* und *A. ulvaceus* untersuchen können. Von den anderen Arten habe ich kein geeignetes Material gehabt. Die subepidermale Archesporzelle scheidet immer scheitelwärts eine Parietalzelle ab und ist beim Eintritte der heterotypischen Teilung gewöhnlich von drei Zellagen umgeben. Das Archespor besteht fast ausnahmslos aus einer einzigen Zelle. Nur ein einziges Mal habe ich bei *A. ulvaceus* zwei Archespor- bzw. Embryosackmutterzellen gesehen, von denen die eine schon die Tetradenteilung durchgemacht hatte, die andere aber noch in der

[1] Da diese Art neu und noch nicht beschrieben ist, gebe ich hier eine Diagnose, die mir Herr Professor Dr. G. Lagerheim gütigst zur Verfügung gestellt hat:

Aponogeton violaceus Lagerh. n. sp. Ab *A. ulvaceo*, cui proximus, differt foliis margine plerumque haud undulatis, pedunculo erecto, apice non incrassato, inflorescentiis violaceis, seminibus minoribus, et distributione geographica. Hab. Madagascar bor. occid., prope Majunga, leg. K. Afzelius.

Synapsis war (Fig. 1 *b*). Der Nuzellus war in diesem Falle sehr gross und bedeutend länger als gewöhnlich.

Von den beiden nach der Heterokinese gebildeten Tochterzellen tritt die chalazale bald wieder in Teilung (Fig. 1 *a*). Die apikale Dyadenzelle dagegen habe ich sich niemals weiterentwickeln sehen.

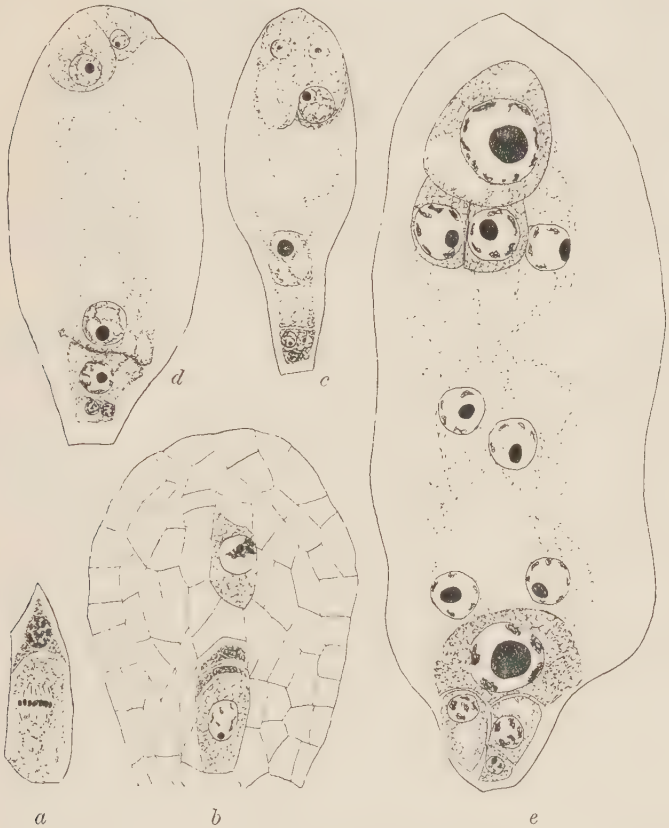


Fig. 1. *a. Aponogeton violaceus.* Die chalazale Dyadenzelle in Teilung, die apikale in beginnender Degeneration. *b. A. ulvaceus.* Nuzellus mit einer Tetrade und einer Embryosackmutterzelle in der Synapsis. *c, d. A. violaceus.* Befruchtungsreifer Embryosack (*c*), befruchteter Embryosack nach der ersten Teilung des Endospermkerns (*d*). Eizelle noch ungeteilt. *e. A. quadrangularis.* Endospermstadium. — Vergr. *a* $\frac{7}{1}\frac{6}{0}$, *b*—*e* $\frac{4}{1}\frac{7}{0}$.

sondern sie fängt früh zu degenerieren an. So geht es auch mit der äusseren der beiden aus der basalen Dyadenzelle entstandenen Tetradenzellen, und die chalazale Megaspore bleibt allein lebensfähig und wächst zum Embryosack aus (Fig. 1 *b*). Wir haben

also hier keine vollständige Tetrade, sondern nur drei Zellen. Frl. Serguéeff (1907), die *A. distachyus* untersucht hat, gibt an, dass bei dieser Spezies vier Megasporen gebildet würden, was jedenfalls aus der hierauf bezüglichen Abbildung nicht hervorgeht.

Die Weiterentwicklung der keimfähigen Megaspore zum normalen achtkernigen Embryosack erfolgt durchaus regelmässig. Der Sack hat bei allen von mir untersuchten Arten ungefähr dasselbe Aussehen (Fig. 1 *c*), und allen gemeinsam ist der basale, verengerte Teil des Sackes, in dem die drei Antipoden liegen. Die beiden Polkerne scheinen bei allen Arten früh zu verschmelzen, und der aus ihnen entstandene sekundäre Embryosackkern liegt immer in der basalen Partie des Sackes nahe den Antipoden (Fig. 1 *c*).

Die Entwicklung der befruchteten Eizelle verläuft bei sämtlichen Spezies in ganz derselben Weise, wie Frl. Serguéeff (1907) schon bei *A. distachyus* beschrieben hat. Es entstehen zuerst zwei durch eine Querwand geschiedene Zellen, von denen die äussere keine weiteren Teilungen erfährt, sondern zu dem schliesslich sehr grossen, mit einem einzigen Riesenkern versehenen Suspensor heranwächst (Fig. 1 *e*; 2 *c*, *d*), der sehr lange erhalten bleibt und noch an recht alten Embryonen zu sehen ist. Die innere Zelle wird direkt zum Embryo, und ihre erste Teilung erfolgt durch eine der Längsachse des Sackes parallele Wand (Fig. 1 *e*).

Alle vier von mir untersuchten Arten besitzen eine durchaus gleichartige Endospermentwicklung, die jedoch nicht mit der von Frl. Serguéeff für *A. distachyus* beschriebenen übereinstimmt. Der Endospermkern teilt sich früh, schon vor der Teilung des Eies, in zwei Tochterkerne, von denen der eine an der Basis des Sackes bleibt und keine Teilungen mehr erfährt, sondern nur mehr oder weniger an Grösse zunimmt. Das basale, den Kern umgebende Plasma grenzt sich durch eine dünne Hautschicht vom oberen, grösseren Teil des Embryosackplasmas ab (Fig. 1 *d*), wie Palm bei *Ottelia lancifolia* beschrieben hat. Es entsteht aber keine deutlich ausgebildete Querwand, wie dies sonst unter den *Helobiales* z. B. bei *Potamogeton lucens* (Cook 1908), *Ruppia rostellata* (Murbeck 1902), *Sagittaria variabilis* (Schaffner 1897), *Limnocharis emarginata* (Hall 1902), *Butomus umbellatus* (Holmgren 1913) und *Vallisneria spiralis* (Burr 1903) der Fall ist. Aus dem Kern der oberen grösseren Endospermkammer bildet sich nach mehreren Kernteilungen eine dünne nukleare Endospermschicht aus (Fig. 1 *e*; 2 *c*, *e*), deren endgültiges Schicksal ich wegen mangelnden Mate-

rials nicht habe untersuchen können. Frl. Serguéeff gibt für *A. distachyus* ein rein nukleares Endosperm ohne Basalzelle an. Leider habe ich kein geeignetes Material von dieser Spezies zu meiner Verfügung gehabt und also auch nicht die Richtigkeit dieser Angabe kontrollieren können, es scheint mir aber doch sehr wahrscheinlich, dass die basale Endospermzelle nur übersehen worden ist, denn die von der Endospermentwicklung gegebene Abbildung ist jedenfalls von einem schräg geschnittenen Embryosacke genommen, und die Zelle kann dann sehr leicht der Aufmerksamkeit entgangen sein. Mir dünkt denn auch die Vermutung nicht gar zu unberechtigt, dass auch *A. distachyus* ein Endosperm von demselben Bau wie die anderen Arten der Gattung haben, besonders wenn man bedenkt, dass die meisten bisher untersuchten *Helobiales* ein derartiges Endosperm besitzen. Samuelsson (1913) spricht auch die Ansicht aus, dass die untere Endospermzelle der *Helobiales*, bei denen man sie nicht gefunden hat, nur übersehen worden sei.

Auf das Vorkommen und die systematische Bedeutung dieses Endospermtypus näher einzugehen, scheint mir hier überflüssig, denn sowohl Samuelsson (1913) wie Palm (1915) haben diese Fragen ausführlich behandelt, weshalb ich nur auf ihre Arbeiten verweise. Ich stimme den beiden Forschern darin bei, dass dieser Endospermtypus für die ganze Reihe *Helobiales* charakteristisch zu sein scheint.

Die Integumente bieten in der Gattung eine recht grosse Verschiedenheit in Bau und Entwicklung dar. Mehrere Forscher haben schon auf die Variation im Bau der Integumente aufmerksam gemacht. So teilten Bentham und Hooker (1883) die Gattung nach dem Integumentbau in drei Sektionen ein, aber wie Engler (1887) hervorhebt, sind ihre Angaben zum grossen Teil nicht stichhaltig. Engler (1887) schreibt: »Die Samen sind bei den einzelnen Arten nicht blos verschieden in Form und Grösse, sondern vermutlich auch in der Beschaffenheit der Integumente und des Embryo», und er teilt die von ihm untersuchten Arten in zwei Gruppen ein, von denen die eine durch »Integument des Samens aus 2 von einander getrennten Schichten bestehend», die andere durch »Integument des Samens aus kontinuierlichen Zelllagen gebildet» ausgezeichnet ist. Sowohl in dieser Arbeit wie in der von Krause und Engler (1906) herausgegebenen monographischen Bearbeitung der *Aponogetonaceae* wird die Samenhülle in grossem Umfang als artscheidendes Merkmal gebraucht.

Als den ursprünglichen Entwicklungstypus der Gattung dürfen wir wohl unzweifelhaft das Vorkommen von zwei freien Integumenten betrachten, was ja bei den *Helobiales* und den Monokotyledonen überhaupt die Regel ist. Unter den von mir untersuchten

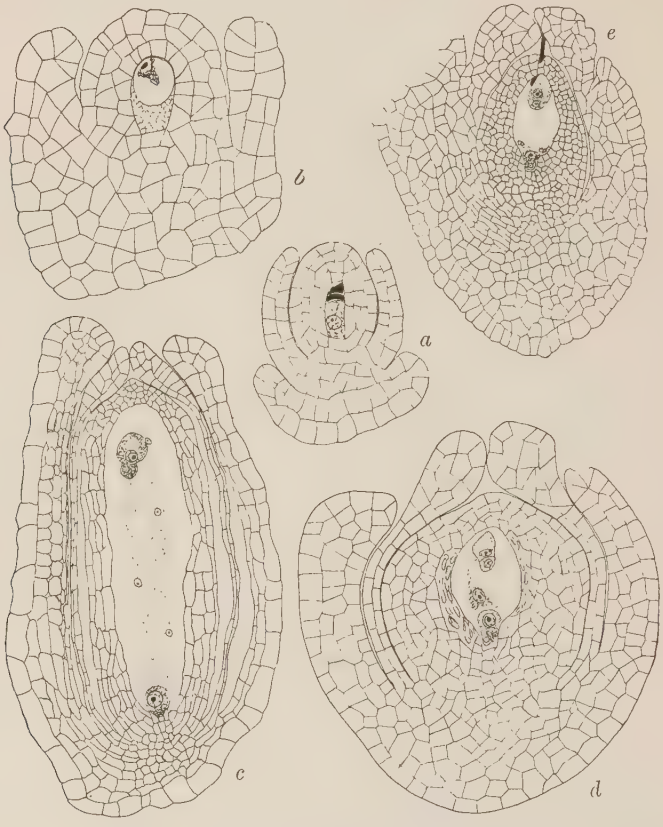


Fig. 2. *a. A. violaceus.* Nuzellus mit fertiger Tetrade und aussprossenden Integumenten. *b. A. quadrangularis.* Junger Nuzellus mit Embryosackmutterzelle und innerem Integument. *c. A. violaceus.* Ältere Samenanlage, die beiden freien Integumente zeigend. *d. A. Guillottii.* Samenanlage mit zwei freien Integumenten. Eizelle und Endospermkern nach der ersten Teilung. *e. A. quadrangularis.* Samenanlage mit Pollenschlauch. Embryosack in frühem Endospermstadium. Integumente nur am Scheitel voneinander frei, basalwärts verwachsen.
Vergr. *a—b* $\frac{200}{1}$, *c—e* $\frac{90}{1}$.

Arten finden wir bei *A. ulvaceus*, *A. violaceus* (Fig. 2 *a*, *c*) und *A. Guillotii* (Fig. 2 *d*) zwei voneinander vollständig freie Integumente, die bei sämtlichen diesen Arten sehr ähnlich gebaut sind und eine gleichartige Entwicklung zeigen. Das innere Integument ist anfangs

durchaus zweischichtig (Fig. 2 *a*, *b*) und bleibt immer so ausser in der mikropylaren verdickten Partie, wo es später drei Zellagen mächtig wird (Fig. 2 *c*, *d*) und die Zellen überdies viel dicker und höher werden als die dünnen, flachen Zellen der übrigen Teile des Integuments. Das äussere Integument, das sich später als das innere zu entwickeln beginnt, ist schon von Anfang an dicker als dieses und besteht gewöhnlich aus drei Schichten, deren Zellen dicker sind als die des inneren. Die Ränder des äusseren Integuments schliessen sich erst sehr spät über das innere Integument zusammen, und noch lange Zeit nach der Befruchtung ist die Mikropyle von dem inneren Integument allein gebildet.

A. quadrangularis hat einen ganz anderen Integumentbau. Leider fehlen in meinem Material einige Stadien, so dass ich nicht den Entwicklungsgang lückenlos habe feststellen können. Die jungen Samenanlagen zeigen nur das innere Integument, das typisch aus zwei Zellagen besteht (Fig. 2 *b*). In dem nächsten Stadium, das ich gesehen habe, dem Vierkernstadium des Embryosacks entsprechend, hat die Samenhülle ein ganz anderes Aussehen. In der basalen Hälfte ist sie ganz einheitlich und verhältnismässig dick, ungefähr fünf bis sechs Zellagen. Etwas oberhalb der Mitte ist sie durch eine schräg nach innen und unten gerichtete Furche in zwei freie apikale Abschnitte geteilt, von denen der äussere eine ziemlich niedrige, wulstförmige Erhebung darstellt, der innere dem oberen, verdickten Teil des inneren Integuments der Arten mit zwei freien Integumenten sehr ähnelt. In der folgenden Entwicklung scheint nur der konkreszente Teil in die Länge zu wachsen, dagegen aber nicht die beiden freien Apikallappen. Sie haben nur wie das ganze Integument an Dicke zugenommen, und die Einkerbung zwischen ihnen scheint oft seichter als in früheren Stadien zu sein, ist aber doch noch immer recht deutlich (Fig. 2 *e*). Der äussere Integumentlappen bleibt auch nach der Befruchtung kurz und wächst nicht über den inneren zusammen, weshalb die Mikropyle von diesem allein gebildet wird.

Von *A. quadrangularis* ist der Schritt nicht weit bis zu *A. distachyus*, bei dem schon Planchon (1844) ein einziges Integument konstatiert hat, das später von Frl. Serguéeff (1907) näher untersucht und beschrieben worden ist. Es hat nach Frl. Serguéeff anfangs eine Dicke von fünf Zellen, was ja der Zahl der beiden freien Hüllen anderer Arten entspricht, und wird später bis zu zehn Lagen mächtig. Frl. Serguéeff spricht die Meinung aus, dass es

vielleicht das Resultat des Zusammenwachsens zweier Integumente sei.

Aponogeton ähnelt in bezug auf die Variation des Integumentbaues in hohem Grade *Delphinium*. Wie aus der sehr interessanten Abhandlung von Warming (1913) hervorgeht, kommen auch in dieser Gattung sowohl Arten mit freien als auch mit mehr oder weniger hoch oben verwachsenen Integumenten vor, und wir finden in der Familie *Ranunculaceae* überhaupt eine grosse Vielgestaltigkeit in der Beschaffenheit der Integumente.

Die meisten bisher untersuchten Pflanzen aus der Reihe *Helobiae* haben zwei Integumente, und, soweit ich weiss, ist es nur die Gattung *Aponogeton*, die einige Ausnahmen bietet. Das Vorkommen von zwei freien Integumenten stellt wohl unzweifelhaft das ursprüngliche und typische Verhalten unter den *Helobiales* dar, und durch deren mehr oder weniger vollständige Verwachsung sind Formen wie *A. quadrangularis* und *A. distachyus* entstanden. Wir haben bei *Aponogeton distachyus* einen ganz verschiedenen Entwicklungstypus als bei einigen anderen Monokotyledonen, wie *Sciaphila caudata* (Poulsen 1886), *S. nana* (Engler 1909), *Amaryllis longiflora* (Hofmeister 1858) und *Paphiopedilum insigne* (Verf. 1916), die ebenfalls ein einziges, aber sehr dünnes Integument besitzen. Hier ist ohne Zweifel eines der Integumente vollständig zurückgebildet.

LITERATURVERZEICHNIS.

Afzelius, K., Zur Embryosackentwicklung der Orchideen. — Sv. Bot. Tidskr., 10, 1916.

Bentham et Hooker, Genera Plantarum. III. — 1883

Burr, H., The embryology of Vallisneria spiralis. — Ohio Naturalist, 3, 1903.

Cook, M. T., The development of te embryo-sac and embryo of Potamogeton lucens. — Bull. Torr. Bot. Club, 35, 1908.

Engler, A., Beiträge zur Kenntnis der Aponogetonaceae. — Engler, Bot. Jahrb., 8, 1887.

—»—, Eine bisher in Afrika nicht nachgewiesene Pflanzenfamilie. — Engler, Bot. Jahrb., 43, 1909.

Hall, J. G., An embryological study of Limnocharis emarginata. — Bot. Gaz., 33, 1902.

Hofmeister, W., Neuere Beobachtungen über die Embryobildung der Phanerogamen. — Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., 1, 1858.

Holmgren, I., Zur Entwicklungsgeschichte von Butomus umbellatus. — Sv. Bot. Tidskr., 7, 1913.

Krause, K. und Engler, A., Aponogetonaceae. — Engler, Das Pflanzenreich, Heft. 24 (IV. 13), 1906.

Murbeck, S., Über die Embryologie von Ruppia rostellata. — K. V. A:s Handl., 36, 1902.

Palm, B., Studien über Konstruktionstypen und Entwicklungswege des Embryosackes der Angiospermen. Diss. — Stockholm 1915.

Planchon, J. E., Observations sur le genre Aponogeton et sur ses affinités naturelles. — Ann. Sci. Nat., Bot, sér. 3, vol. 1, 1844.

Poulsen, V. A., Bidrag till Triuridaceernes Naturhistorie. — Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjøbenhavn, 1886.

Samuelsson, G., Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Bicornes-Typen. — Sv. Bot. Tidskr., 7, 1913.

Schaffner, J., Contribution to the life history of Sagittaria variabilis. — Bot. Gaz., 23, 1897.

Serguéeff, M., Contribution à la morphologie et la biologie des Aponogétonacées. Thèse. — Genève 1907.

Warming, E., Observations sur la valeur systématique de l'ovule. — Mindeskrift for Jap. Steenstrup, København 1913.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

POLLENANALYTISKA ÅLDERSBESTÄMNINGAR AV FLYGSANDSFÄLT I VÄSTERGÖTLAND.

AV

G. LUNDQVIST.

Inom sandområdena å ömse sidor om Billingen förekomma flerstädes flygsandsfält. En del av dessa upptages enbart av flygsand, medan andra utgöras av dyner med mellanliggande mindre torvmarker, ofta av så obetydlig utsträckning, att de ej utmärkts å de geologiska kartbladen.

Vid undersökning av torven i dessa små torvmarker märkes genast, att den undre delen av lagerföljden är starkt infekterad av flygsand. Denna infektion minskas uppåt på grund av avtagande sandflykt vid områdets överväxning, tills den slutar ganska hastigt. Denna sandhaltiga zon kunde ju tänkas vara ungefär samtidig inom varandra närliggande delar av samma flygsandsfält.

Genom att bestämma åldern å den nivå, vid vilken sandinfektionen upphör, skulle det alltså vara möjligt att approximativt avgöra, vid vilken tid sandflykten slutat.

Den enda metod, med vilken det är möjligt att återfinna samtidiga nivåer även i sådana mossar, vilkas stratigrafi icke möjliggör en åldersbestämning, är den pollenanalysmetod, till vilken professor G. Lagerheim (i Holst 1909) givit första uppslaget, och som genom en rad undersökningar utarbetats av Lennart von Post.

Med tillhjälp av denna metod borde det vara möjligt att konstatera, dels om sandflykten upphört ungefär samtidigt å de olika observationspunkterna från samma flygsandsfält, dels vid ungefär vilken tid detta inträffat. Positiva resultat kunna sedan användas för vidare bestämningar.

Dynernas orientering är ju beroende av vindförhållandena under den tid de bildas. Genom sammanställning av ovan åsyftade resultat om, vid vilken tid sandflykten upphörde, och iakttagelser över dynernas orientering, vore det alltså tänkbart att under särskilda förhållanden bestämma förhärskande vindriktningar under vissa äldre tider. En förutsättning för, att detta skall vara möjligt, är naturligtvis, att dynerna ej legat färdigbildade en lång tid, innan torvbildningen mellan dem börjat. Fältobservationer göra dock åtminstone i föreliggande fall mycket sannolikt, att detta icke varit förhållandet. Sandinfektionen i torven avtager nämligen kontinuerligt uppåt, vilket ju utvisar, att sandflykten ännu pågick, sedan torvbildningen börjat.

Till pollendiagrammen må först bifogas ett par upplysningar. Torven är i alla mossarna *Sphagnum*-torv av olika förmultningsgrad. Pollenet är i samtliga de undersökta fallen synnerligen väl bibehållet, vilket ju överensstämmer med von Posts (1916 *a*) resultat, att pollenet bevaras väl i *Sphagnum*-torv. Endast i de allra understa medtagna proven, alltså nere i den mindre humösa sanden, är bevaringen något sämre. Vidare må nämnas, att procentvärdena äro medeltal av ända till 5 sinsemellan föga avvikande omräkningar, och att statsgeologen fil. dr. R. Sandegren godhetsfullt kontrollräknat några prov. Överensstämmelsen mellan våra resultat var mycket god.

För att med tillhjälp av den ovannämnda metoden försöka bestämma den ungefärliga tiden för sandflyktens upphörande i dessa trakter utvaldes två områden, i vilka torven var något mäktigare. Det ena är beläget strax NE om Svensbro järnvägsstation och det andra N om Händene NW om Skara.

Svensbrofältet är relativt stort och betecknat som flygsand å geologiska kartbladet Skövde. Sanden är här sammanblåst i ovanligt vackra dyner. Huvudsträckningen å ryggarna är c:a N 70°—75° E, men sträckvis är förloppet ganska oregelbundet. Höjden på dynerna är i ett detaljkarterat parti av området 3—6 m räknat över deflationsytan. Lutningen å dynernas sydsida varierar mellan 11° och 17°, men även 20° har observerats. I genomsnitt understiger den emellertid 15°, d. v. s. c:a 2,7 m på 10 m. Nordsidorna äro avgjort brantare, nämligen 25°—30° (rasvinkeln), alltså intill c:a 5,8 m på 10 m; det senare måttet är dominerande. Det nu sagda gäller området N om järnvägen. S därom äro dynerna betydligt oregelbundnare och sakna vanligen den utpräglade längdutsträckningen.

W om Svensbro station finnas några regelbundna dyner gående i E-W-lig riktning. Även här äro nordsidorna brantare och utgöra alltså läsidor.

Av ovanstående korta översikt över Svensbrofältets morfologi torde framgå, att vid den tidpunkt, då dynerna bildades och fixerades, förhärskade sydvindar med någon dragning åt E.

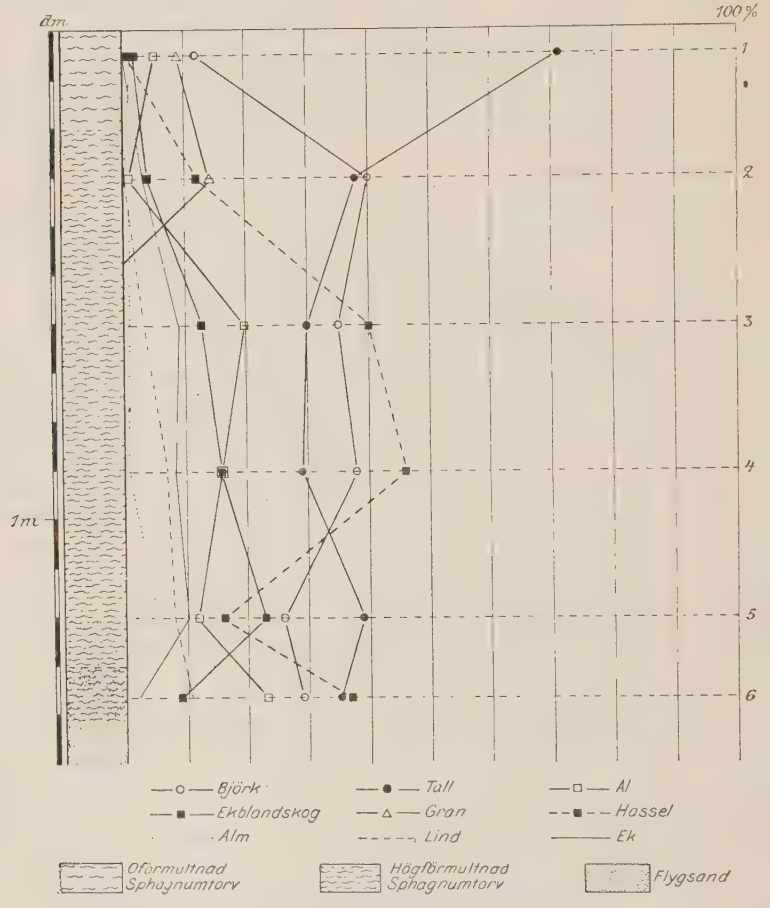


Fig. 1. Svensbrofältet, mossen nr. 1. Pollendiagram.

Torvmarkerna inom Svensbrofältet äro relativt stora och även inlagda å geologiska kartan. De benämnas i det följande mossarna nr. 1 och 2.

Lagerföljden är i mossen nr. 1 (H = förmultningsgraden, huminositeten, von Post 1913):

A. 20 cm. *Sphagnum*-torv, H 3.
B. 110 cm. Tallmosstorv, H 8—9, nedåt finsandig.
C. 20 cm +. Sand, upptill starkt humös.

I den NE om denna mosse belägna nr. 2, Svensbrofältets största mosse, är lagerföljden:

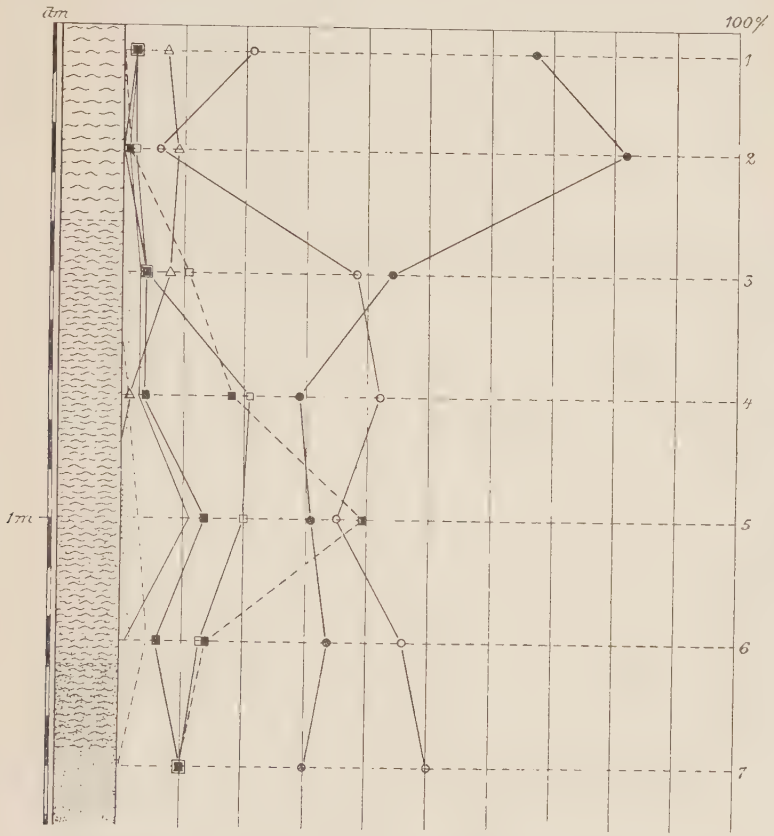


Fig. 2. Svensbrofältet, mossen nr. 2. Pollendiagram. Partiet ovanför 4 motsvarar partiet mellan 2—3 och därovanför, 6—4 motsvarar 5 till strax över 3 å fig. 1. (Beteckningar som å fig. 1.)

A. 40 cm. *Sphagnum*-torv, H 3.
B. 90 cm. *Sphagnum*-torv (tallmosstorv), H 8, nederst finsandig.
C. 30 cm +. Sand, upptill humös.

Diagrammen från dessa mossar (fig. 1 och 2) förete vid första påseendet flera olikheter, men vid en närmare granskning kan en konnektion med tämligen stor säkerhet utföras. De nedersta proven,

som äro tagna i den humushaltiga sanden, där pollenet alltså ganska lätt torde förstöras, böra dock ej tagas hänsyn till vid jämförelsen. Påpekas bör, att olikheterna till stor del bero på, att proven härifrån äro för glest tagna.

Av betydelse för konnektionen äro björk-, tall- och grankurvornas förhållande till varandra. I båda diagrammen försvinner grankurvan strax under björk- och tallkurvornas skärningspunkt. Dessa nivåer torde vara ungefär synkrona, ett antagande, som även bekräftas av de andra kurvornas förlopp i närheten härav. Gemensamt för båda diagrammen är, att hasselkurvan strax under grankurvans utkilande utvisar ett markerat maximum. Strax över den sandhaltiga zonen sjunker hasselkurvan åter. Denna omständighet gör det sannolikt, att ifrågavarande zoner äro ekvivalenta. Ett stöd härför är även, att eken på ungefär samma nivå tilltager i frekvens, så att dess kurva kommer att gå över lindens, medan samtidigt almkurvan sjunker.

Frågan, var den subatlantiska tidens början skall förläggas i dessa båda lagerserier, torde knappast kunna med säkerhet avgöras ännu. Den genom torvens huminositet utmärkta stratigrafiska skillnaden kan i detta fall ej motsvara gränshorisonten. Detta framgår tydligt av grankurvans förlopp, som visar, att den översta högförmultnade torven utgör den transgredierande högmossens randparti. För att närmare bestämma nivån för klimatomslaget fordras tätare prov. Emellertid visa ek-, lind- och almkurvorna, att partiet 5—3 är av subboreal ålder. Flera av kurvorna och särskilt björk- och tallkurvorna göra det sannolikt, att den subatlantiska tidens början bör förläggas strax under de sistnämndas skärningspunkt. Ett stöd för denna åsikt utgör ju även diagrammet från Röde mosse (fig. 5).

För att bestämma, från vilken tid proven strax över sandnivåerna förskriva sig, det vill säga, när sandflykten i huvudsak upphörde inom Svensbrofältet, erfordras pollenanalys av en lagerserie i en närbelägen mosse med en tydligt och skarpt utbildad gränshorisont. Prov från en dylik står emellertid för närvarande ej till mitt förfogande. Pollenflororna i proven från den åsyftade nivån antyda dock, att sandflykten upphörde tämligen tidigt i subboreal tid eller möjligen redan i senatlantisk tid, det vill säga tidigast strax efter postglaciala landsänkningens maximum.

Det ligger ju ganska nära till hands att tänka sig, att flygsandsfältens överväxning sammanhängde med klimatomslaget. På grund av ovanstående resultat kan detta tydligen icke ha varit fallet här.

Hädenefältet tillhör det stora sandområdet på E delen av Skaraslätten. Dynerna äro tämligen regelbundet utbildade. Längdutsträckningen är c:a N 70° W. Deras höjd uppgår till omkring 4 m. Lutningen mot S varierar mellan 10° och 15° (c:a 1,8—2,7 m på 10 m) men är på N-sidorna c:a 20° (c:a 3,6 m på 10 m) eller snarare något mer.

Av dessa dyners morfologi, deras ovanligt stora regelbundenhet och lutningsförhållanden framgår, att de äro bildade av S-liga eller SSW-liga vindar.

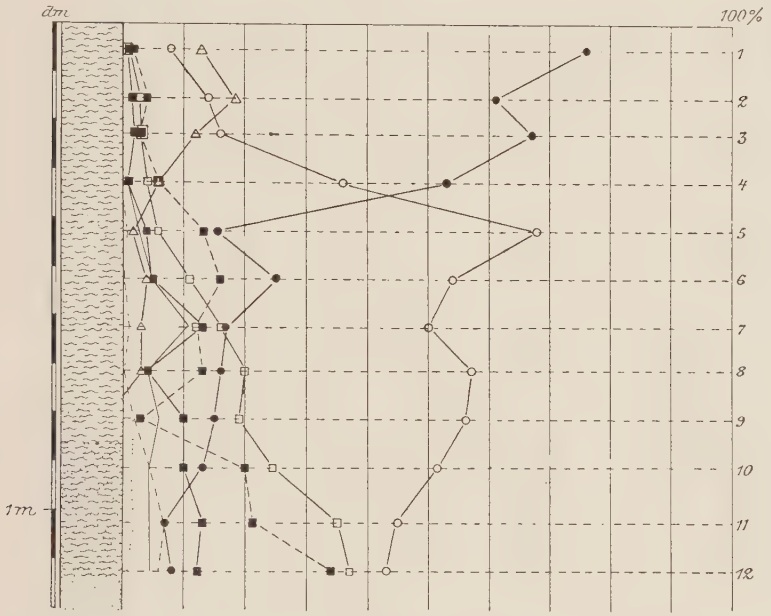


Fig. 3. Hädenefältet, mossen nr. 1. Pollendiagram. (Beteckningar som å fig. 1.)

Mellan dynerna ligga några mindre torvmarker, vilka dock på grund av sin obetydlighet ej inlagts å geologiska kartan (bladet Skara). Torven utgör en *Sphagnum*-torv (skogsmosstorv) H 7—9. Mäktigheten är i den större av dem (nr. 1) c:a 90 cm och i den mindre (nr. 2) c:a 30 cm. De nedersta 10 cm äro dock så starkt sandinfekterade, att torven med lika stort skäl kan betecknas som humös sand. Humushalten avtager emellertid hastigt nedåt, vilket alltså utvisar en hastig försumpning.

Pollenanalysen av lagerföljden nr. 1 visas å fig. 3. Av vikt i diagrammet är framför allt grankurvan samt björk- och tallkurvornas inbördes förhållande.

Grankurvan börjar ganska tidigt bukta ut till 3 % och håller sig vid detta belopp till ungefär mitt i lagerföljden, där den stiger ihållande till 18 % för att sedan högre upp sjunka till 13 %.

Björk- och tallkurvorna äro som vanligt i stort sett varandras spegelbilder, så att när björken avtager stiger tallen och omvänt. Mycket starkt utpräglat är ju björk-tallkorset, som är ungefär samtidigt med grankurvans definitiva utbuktning, von Posts (1916 *a*) rationella granpollengräns.

Ungefär på samma nivå sjunka de andra kurvorna ganska markerat.

I mossen nr. 2 har diagrammet ett annat utseende (fig. 4). Granen finnes här i 3—4 %. Björk- och tallkurvorna ligga ganska långt isär, och de andra kurvorna falla något uppåt. Jämföres nu detta diagram med det föregående, återfinnes nr. 2 nästan i detalj i nr. 1

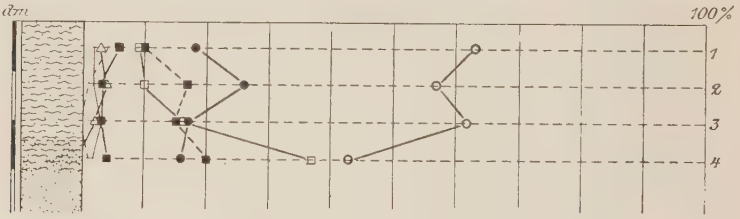


Fig. 4. Händenefältet, mossen nr. 2. Pollendiagram. Partiet över 3 motsvarar ungefär 8—5 och 4 motsvarar zonen vid 9 å fig. 3. (Beteckningar som å fig. 1.)

strax under björk-tallkorset. Nedre delen av nr. 2 motsvarar dock nedre delen av nr. 1.

En jämförelse mellan diagrammen visar alltså en god överensstämmelse. Fullständigt lika kurvor kan man naturligtvis ej vänta, annat än om proven äro tagna å fullständigt synkrona nivåer. Dessa högförmultnade torvslag bildas ju mycket långsamt och oregelbundet, och det är därför utan vidare klart, att pollenfloran ett obetydligt stycke över eller under en viss nivå kan ha väsentligt olika prägel.

Då man på grund av grankurvans utseende kan tveka om, var övergången mellan den subboreala och den subatlantiska tiden återfinnes, har jag på inrådan av statsgeologen Lennart von Post utfört serieanalyser ur en provränna från torven omkring gränshorisonten i Röde mosse, som godhetsfullt ställdes till mitt förfogande av fil. dr. R. Sandegren.

Gränshorisonten är i Röde mosse stratigrafiskt synnerligen väl utbildad; under densamma är huminositeten å *Sphagnum*-torven H 9 och över densamma H 3. Proven togos 1 cm under och 1 cm över gränshorisonten samt därefter med 2 till 5 cm:s mellanrum såväl under som över denna. Då diagrammet uppritades i naturlig storlek, visade det sig, att kurvorna förlöpa synnerligen regelbundet. Någon större lucka torde därför knappast finnas inom denna del av Röde mosse. De enda kurvor, som visa några oregelbundenheter, äro björk- och tallkurvorna, vilka skära varandra strax över gränshorisonten.

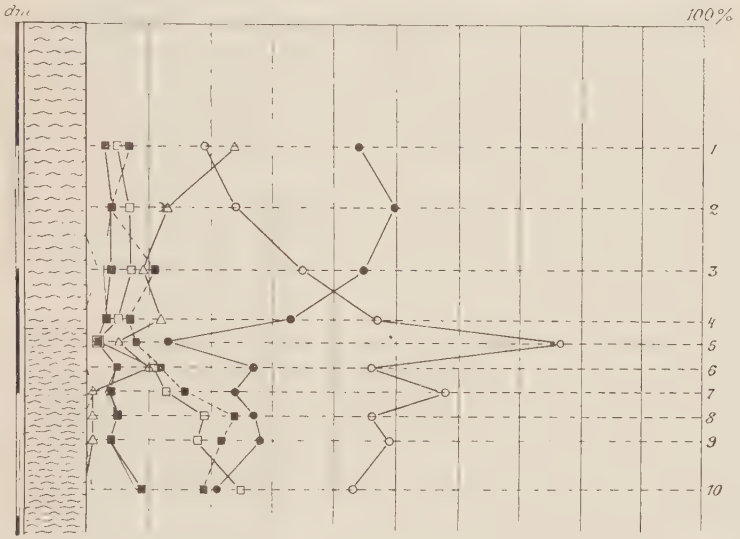


Fig. 5. Röde mosse vid Hornborgasjön, parti kring gränshorisonten. Pollendiagram. (Beteckningar som å fig. 1.)

Det i naturlig skala uppritade diagrammet förminskades till 1 : 5 (fig. 5) och jämfördes med Händenediagrammet nr. 1. Det visade sig nu en påfallande överensstämmelse mellan diagrammen från de båda mer än 13 km från varandra belägna mossarna. I Röde mosse går grankurvan ner c:a 10 cm under gränshorisonten och når 3 cm därunder ända till 10 %. På grund av gran-, björk- och tallkurvornas förlopp kan det alltså anses bevisat, att nivån för klimatomslaget bör i Händenediagrammet nr. 1 förläggas c:a 40 cm under markytan.

De båda diagrammen ha även ett visst intresse i frågan om möjligheten att konnektera pollendiagram å större sträckor. Vid en

jämförelse finner man ju lätt, hur de stora dragen tydligt gå igen i båda diagrammen.

Det mest framträdande är det skarpa björk-tallkorset och det markerade björkmaximet strax därunder (nr. 5 i båda diagrammen). Även grankurvorna äro i stort sett mycket lika varandra. Maximet strax under gränshorisonten är dock i Händenediagrammet ej fullt så skarpt utbildat som i Röde mosse. Vidare märkes att hasselfrekvensen sjunker strax under grankurvans utkilande. Strax över samma nivå försvinner lindkurvan (vid 8 i båda diagrammen) för att vid nr. 7 åter visa en liten ökning i frekvens.

I samband härmed må även framhållas ett par gemensamma drag hos de olika diagrammen från flygsandsfälten vid Händene och Svensbro. Den mest iögonenfallande likheten är det starkt markerade björk-tallkorset, som i alla diagrammen sammanfaller ungefär med vad ovan visats vara nivån för klimatomslaget. Den förskjutning åt ena eller andra hållet, som kurvorna utvisa, torde åtminstone delvis kunna förklaras med, att proven äro för glest tagna däromkring, och att alltså ej fullt korresponderande nivåer anträffats.

Detta björk-tallkors återkommer väl utbildat och regelbundet i de olika diagrammen. Då det är utmärkande för dessa trakter, torde det kunna komma att tillsammans med grankurvan bli av en viss betydelse för bestämmande av gränshorisontens läge i pollendiagrammen från föreliggande områden, alltså i vad von Post (1916 *a*) benämner traktdiagrammet.

Undersökningen av dessa pollendiagram torde ha visat, att överväxningen av dessa flygsandsfält inträffat i förra delen av den subboreala tiden.

Såsom förut påpekats ha de undersökta dynerna i Svensbrofältet sammanblåsts av S-vindar, möjligen med någon dragning åt E, medan Händenedynerna bildats av förhärskande SSW-vindar.

Förutsatt att ingen lucka finnes i nedre delarna av lagerföljderna, kan man alltså sluta, att möjligen under senatlantisk tid och början av den subboreala tiden förhärskade i stort sett S-vindar i dessa trakter.

För att sätta detta resultat i relation till nutida förhållanden har jag ur »Meteorologiska Iakttagelser» för 1864—1917 sammanställt vindobservationerna från Skara för månaderna juni, juli, augusti och september, det vill säga de månader i recent tid, då sandflykt

i stort sett är möjlig. Den bifogade vindrosen (fig. 6) visar, att de förhärskande nuvarande vindarna äro SW- och W-liga. Härefter kommer i frekvens NW-vinden.

Sammanställes nu detta resultat med de föregående framgår alltså, att den förhärskande vindriktningen inom dessa trakter från början av subboreal till recent tid förändrats från S-lig till SW- eller W-lig.

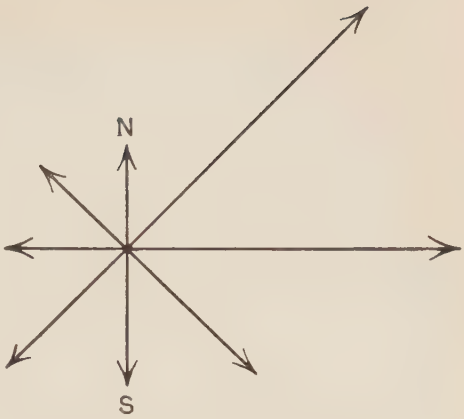


Fig. 6. Vindros för Skara juni—september 1864—1917.

LITTERATURFÖRTECKNING.

Holst, N. O., Postglaciala tidsbestämningar. — Sv. Geol. Unders. Årsbok, 2, Stockholm 1909.

Meteorologiska Iakttagelser i Sverige utgivna av Kungl. Sv. Vet. Akad. 1864—1917.

Post, Lennart von, Über stratigraphische Zweigliederung schwedischer Hochmoore. — Sv. Geol. Unders. Årsbok, 6, Stockholm 1913.

—»—, *a*, Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Forhandl. ved 16. Skand. naturforskermøte 1916.

—»—, *b*, Einige südschwedischen Quellmoore. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XV, Upsala 1916.

—»—, Ett par offerdammar från Skånes bronsålder. — Rig, Bd. 2, Stockholm 1919.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

EIN NEUER FALL VON TAGESPERIODISCHEM RHYTHMUS.

VON

M. G. STÅLFELT.

Im Jahre 1915 fand Karsten, dass die Zellkernteilung der Sprossspitzen von *Zea mais* und *Pisum sativum* einen tagesperiodischen Verlauf hatte. Da dieser Rhythmus auch bei solchen Objekten auftrat, die er in konstantem Dunkel erzogen hatte, konnte die unmittelbare Ursache nicht in einem Lichtwechsel liegen, was man sonst leicht annehmen möchte. Es ist nämlich nunmehr in mehreren Fällen festgestellt, dass in verschiedenen Kryptogamenfamilien die Kernteilungen hauptsächlich in der Nacht verlaufen. Auf dem Punkte, wo Karstens Untersuchung endet, steht man zögernd, ob man die primäre Ursache im Licht oder in einem anderen Faktor zu suchen hat.

Da der genannte Autor in seinen Untersuchungen auch Wurzelspitzen der erwähnten Pflanzen sowie von *Vicia faba* miteinbezogen hatte, ohne hier eine Periodizität zu finden, könnte dies darauf hindeuten, dass das Licht doch in irgendeiner Weise mit im Spiele sei. Die Zellkernteilungen zeigten ja einen Rhythmus bei den oberirdischen Organen aber nicht bei den in Erde und Dunkel verweilenden unterirdischen.

Seit zwei Jahren bin ich nun mit diesem Problem beschäftigt, und es war von Anfang an meine Absicht, durch eine experimentelle Untersuchung zu erforschen, ob die fragliche Periodizität der oberirdischen Organe in irgendeinem Verhältnis zum Lichte stände oder nicht.

In einigen Versuchsserien mit Wurzelspitzen von *Pisum sativum* wurden die Objekte einer periodischen Beleuchtung mit 12-Stunden-

Intervallen ausgesetzt und jede Stunde eine Probe fixiert. Wie ich es erwartete, fand ich auch, dass die Zellteilungsintensität in diesen Serien eine periodische Verteilung hatte. Es zeigte sich aber, dass die Intensitätsschwankungen nicht dem Lichtwechsel folgten, was hätte eintreffen müssen, wenn ein kausaler Zusammenhang zwischen ihnen bestände. Zwei Versuchsserien, von denen die eine tags belichtet, nachts dunkel gehalten wurde, während ich die andere entgegengesetzt behandelte, zeigten beide eine periodische Zellteilungsfrequenz. Die Kurven der beiden Serien waren einander aber nicht entgegengesetzt, wie ich erwartete, sondern nahezu zusammenfallend. Ich untersuchte nun die Kontrollserie, die in konstantem Dunkel erzogen worden war, und fand hier eine deutliche Periode in der Kernteilungsfrequenz mit Maximum um 9—11 Uhr vorm. und Minimum um 9—11 Uhr abends.

Leider kann ich hier nicht auf eine nähere Besprechung der Versuchsserien eingehen, will aber später dieser Frage eine eingehende Behandlung widmen. Eine Untersuchungsarbeit dieser Art ist sehr zeitraubend. Jede fixierte Probe bestand aus 5—10 Wurzelspitzen, und die Kernteilungsfrequenz wurde auf 10 Medianschnitten jeder Wurzel bestimmt. Eine Serie enthielt mindestens 12 Proben, eine für jede zweite Stunde. Die als Versuchsmaterial verwandten Wurzelspitzen waren von gleicher Länge und Alter und auf Filtrierpapier in Feuchtkammer (Holzkästchen) gewachsen.

Anfang dieses Jahres wurde eine neue Serie mit einigermassen geänderten Ausgangsbedingungen angestellt, da im vorigen Falle die Unreinheit des Materials und die Kulturmethode als Fehlerquellen betrachtet werden konnten. Nun wurde also eine reine Linie Erbsen (»Concordia» von Svalöv) gewählt (im vorigen Falle hatte ich gewöhnliche gelbe genommen), und die Kultur wurde nicht in feuchter Luft sondern in Quarzsand aufgezogen und mit Nährlösung bewässert. Im übrigen wie vorher — konstantes Dunkel und eine Temperatur, die in der Atmosphäre des Zimmers nur um einen Grad schwankte. Diesmal wurde sowohl die Versuchszeit länger als auch die Proben grösser genommen. Jede Probe bestand aus 10—20 Wurzelspitzen, und Proben wurden jede zweite Stunde von 9 Uhr vorm.—10 Uhr nachm. des folgenden Tages genommen — also während 37 Stunden. Wie die vorigen Versuche wurden auch diese in einem grösserem Dunkelzimmer des »K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut för fysikalisk kemi» ausgeführt. Dafür bin ich Herrn Professor Dr. Svante Arrhenius grossen Dank schuldig.

Als die teilungsstatistische Arbeit dieser Serie abgeschlossen war, ging dieselbe Kurve hervor, die ich vorher für die Teilungsintensität erhalten hatte, d. h. sie zeigte ein Maximum um 9—11 Uhr vorm. und ein Minimum um 9—11 Uhr nachm.

Also besteht auch in der Zellteilungsintensität der Wurzeln von *Pisum sativum* eine tagesperiodische Variation.

Dass Karsten in seinen Untersuchungen nicht eine derartige Periodizität bei den Wurzeln feststellen konnte, muss wohl seinen Grund darin haben, dass er für die Teilungsstatistik im allgemeinen nur einen Medianschnitt jeder Wurzel durchrechnete. Teils ist die Anzahl Kernteilungen für die verschiedenen Medianschnitte einer Wurzel sehr variabel, teils gibt es, wie ich andernorts gezeigt habe (1919), eine bedeutende Schwankung in der Zellteilungsintensität bei den verschiedenen im übrigen gleichwertigen Wurzelspitzen einer Kultur. Hierzu kommt, dass unter den Frequenzzahlen der Kernteilungen die tagesperiodische Schwankungslatitude bei den *Pisum*-Wurzeln beträchtlich kleiner ist, als man sie in den Keimsprossen gefunden hatte. Die maximale Zellteilungsintensität (um 9—11 Uhr vorm.) der ersteren ist höchstens doppelt so gross als die minimale (um 9—11 Uhr nachm.), währenddem Karsten bei den Sprosspitzen seiner Objekte eine Differenz fand, die in diesem Falle das Verhältnis 3 : 1 (annähernd) erreichte.

Bei dem jetzigen Standpunkt der Frage kann nichts über die Natur dieser Periodizität gesagt werden. Es scheint aber nicht unwahrscheinlich, dass der gefundene Rhythmus der Wurzeln im Grunde dieselbe Erscheinung ist wie der der Keimsprosse aber durch irgendeine Gradverschiedenheit modifiziert. Die unmittelbare Ursache der Periodizität kann jedenfalls nicht im Licht gesucht werden. Nicht einmal als primus motor kann dieses in Frage kommen, da wir solchenfalls die Erklärung »erbliche Fixierung» ergreifen müssen. Dass dies für Fälle wie der vorliegende in absurdum führt, wurde von Romell (1918) hervorgehoben.

Ob ein Experimentieren mit anderen Faktoren wie Potentialgefälle und Jonisation der Atmosphäre positive Resultate geben kann, wird sich wohl bald zeigen. Mit diesen Faktoren arbeitet Stoppel weiter. Selbst habe ich auch derartige Versuche angestellt und hoffe bald einen Bericht über sie liefern zu können.

Jedenfalls wird der gefundene Rhythmus die Erfahrungen über

tagesperiodische Erscheinungen komplettieren, die in den letzten Jahren gemacht worden sind, nämlich in den Variationsbewegungen der *Phaseolus*-Blätter (Stoppel 1915) und im Bluten von *Brassica* (Romell 1918).

Stockholm, Botanisches Institut der Universität, im Juni 1920.

LITERATURVERZEICHNIS.

Karsten, Über embryonales Wachstum und seine Tagesperiode. — Zeitschr. f. Bot., Bd. 7, 1915.

Romell, Lars-Gunnar, Eine neue anscheinend tagesautonomische Periodizität. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 12, 1918.

Stoppel, Rose, Über die Bewegungen der Blätter von Phaseolus bei Konstanz der Aussenbedingungen. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1912.

—»—, Die Abhängigkeit der Schlafbewegungen von Phaseolus multiflorus von verschiedenen Aussenbedingungen. — Zeitschr. f. Bot., 1916.

Stålfelt, M. G., Über die Schwankungen in der Zellteilungsfrequenz bei den Wurzeln von Pisum sativum — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 13, 1919.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

ÜBER DIE DORNEN VON ZIZYPHUS JUSS.

VON

GUST. O. A:N MALME.

Die Rhamnazeen zeichnen sich bekanntlich vielfach durch Dornen aus, die oft eine erhebliche Grösse erreichen und in grosser Menge auftreten. Ich brauche hierbei nur auf die Gattung *Colletia* Juss. hinzuweisen, die eben wegen der zahlreichen und kräftigen Dornen von den in Südbrasilien ansässigen Deutschen den Namen Kreuzdorn erhalten hat.

Gewöhnlich nehmen diese Gebilde bei den Rhamnazeen eine deutlich axilläre Stellung ein und sind deshalb ohne weiteres als Zweig- oder Stammdornen anerkannt worden. Bei den beiden Gattungen *Zizyphus* Juss. und *Paliurus* Juss. stehen sie dagegen dem Anschein nach extraaxillär und sind denn auch allgemein — z. B. Engler und Prantl, Die natürl. Pflanzenfam. III: 5 (1895), S. 394, und J. Velenovsky, Morphologie der Pflanzen. II (1907), S. 440 — als Stipulardornen angesprochen worden. Wer sie zuerst als solche bezeichnet hat, habe ich nicht ausfindig machen können. Schon A. P. de Candolle spricht i. J. 1825 (Prodr. II, S. 19) von »stipulis spinescentibus», und A. Saint-Hilaire gibt in »Leçons de Botanique» (i. J. 1840) an, dass bei *Zizyphus sativa* »les épines» »des stipules metamorphosées» seien. In Bentham und Hooker, »Genera plant.» I (1865) werden sie »aculei stipulares» genannt.

Offenbar haben die Autoren hierbei nur auf die »extraaxilläre» Stellung der Dornen Rücksicht genommen. Die Entwicklung scheint nie der Gegenstand einer Untersuchung gewesen zu sein, und ebensowenig hat man nachzuspüren versucht, was aus deren Anlagen unter besonders günstigen Nahrungsverhältnissen entstehen könnte. Schon i. J. 1905 habe ich in »Arkiv för Botanik» in einem schwedisch geschriebenen Aufsatz (»Om förgrenade årsskott hos

träd och buskar») nebenbei bemerkt, dass sich bei *Zizyphus oblongifolia* Spenc. Moore an kräftigen Jahrestrieben bisweilen statt Dornen beblätterte Zweige entwickeln und es sich somit hier nicht um Blattgebilde handle. Des näheren bin ich damals nicht auf die Frage eingegangen, und später habe ich keine Gelegenheit gehabt, meine Ansicht ausführlicher zu begründen.

Während meiner Untersuchungen über die Verzweigung der Jahrestriebe bei den Holzgewächsen sammelte ich im Dezember 1902 in der Nähe von Corumbá im brasilianischen Staate Matto Grosso ein sehr lehrreiches Material von *Zizyphus oblongifolia,* das über die Morphologie der Dornen guten Aufschluss gibt. An den jüngsten Teilen der Jahrestriebe sind die Blätter mit dünnen, kahlen, lineal-lanzettlichen, bis 4 mm langen, kaum 1,5 mm breiten Nebenblättern versehen, die jedoch sehr früh hinfällig werden. Beim Abfallen lassen diese Stipeln kleine quergestellte Narben zurück, die infolge des in der Rinde entstehenden Korkgewebes allmählich undeutlich werden und an den ältesten Teilen des Triebes kaum mehr zu sehen sind. Von dem angedrückten Nebenblatte bedeckt findet sich eine kleine behaarte (nur an der Spitze kahle) Warze, eine Knospe, die sich gewöhnlich zu einem spitzen, kahlen Dorn entwickelt, der sehr früh seine bleibende Länge erreicht. An der Basis des Dorns findet sich oft lateral eine kleine quergestellte Erhabenheit, eine Schuppe, die als das Tragblatt des Dorns zu betrachten sein dürfte. Zwischen den beiden Dornen derselben Blattachsel sieht man eine Knospe, die sich bisweilen schon im selben Jahre (proleptisch) zu einem Kurztrieb entwickelt, gewöhnlich aber bis in die folgende Vegetationsperiode ruhen bleibt. Das erste Blatt dieses Triebes steht nach vorne, in der Medianebene. An besonders kräftigen Jahrestrieben findet man oft, wie oben hervorgehoben, statt des einen Dorns einen beblätterten Zweig, der ebenfalls mit »extraaxillären» Dornen versehen ist. Sein erstes, assimilierendes Blatt steht nach vorne. Diese Zweige sitzen abwechselnd links und rechts auf der oberen Seite des plagiotropen Sprosses; die in denselben Blattachseln sitzenden Dornen sind schräg nach unten gerichtet.

Aus den eben hervorgehobenen Tatsachen scheint es mir unzweideutig hervorzugehen, dass die Sprossverkettung bei *Zizyphus oblongifolia* die folgende ist (Fig. 1: II). In den Blattachseln des Hauptsprosses sitzen einzelne, mit zwei lateralen Niederblättern (cataphylla) versehene Knospen, die künftigen Zweige erster Ordnung.

Die Niederblätter sind die Tragblätter der Dornen, der Zweige zweiter Ordnung. Anstatt des einen Dorns kann sich ein beblätterter Trieb entwickeln, dessen Dornen spätere Zweige vierter Ordnung sind.

Unter den Jahrestrieben findet bei *Z. oblongifolia,* sowie auch bei der in demselben Gebiete vorkommenden *Z. guaranitica* Malme, eine Arbeitsverteilung statt, indem einige rein vegetativ sind und Dornen tragen, andere dagegen vegetativ-floral und unbewaffnet sind. Bei diesen entwickeln sich die meisten Axillarknospen zu reich verzweigten Blütenständen.

Leider steht mir von anderen Arten der Gattung kein Material zur Verfügung, das über die Morphologie der Dornen einen sicheren Aufschluss geben kann. Von vorne herein dürfte es jedoch anzunehmen sein, dass die ganze Gattung sich ebenso wie die oben geschilderte Art verhält.

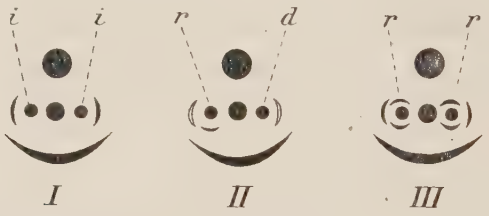


Fig. 1. I. *Cormonema spinosum. i* Blütenstand. (Die Dornen axillär.) II. *Zizyphus oblongifolia. d* Dorn, *r* beblätterter Zweig (oder Dorn). (Dornen »extraaxillär».) III. *Scutia buxifolia. r* im folgenden Jahre entwickelter beblätterter Zweig. (Dornen axillär.)

Es fehlen in der Familie nicht Gattungen, die gewissermassen analoge Verhältnisse darbieten. Bei *Cormonema spinosum* (Vell.) Reiss. (Fig. 1: I), das ich in der Umgegend von Cuyabá (Matto Grosso) zu beobachten Gelegenheit hatte, sind die kräftigen axillären Dornen mit zwei kleinen lateralen Niederblättern versehen, die die Tragblätter der Blütenstände sind. Diese sind somit proleptische Zweige zweiter Ordnung. Statt der Dornen kommen nicht selten im ersten Jahre nur schwach entwickelte beblätterte Sprosse vor, die wie jene an der Basis Blütenstände tragen. Bei *Scutia buxifolia* Reiss. (Fig. 1: III), die ich an den Sanddünen in der Umgegend der Stadt Rio Grande do Sul sammelte, sind die axillären Dornen ebenfalls mit zwei winzigen Niederblättern versehen, aus deren Axillen im folgenden Jahre beblätterte und mit Dornen versehene Sprosse entspringen. Ob diese Sprosse sich auch proleptisch entwickeln

können, ergibt sich nicht aus meinem mitgebrachten Material. Bei *Sc. arenicola* (Casar.) Reiss. aber, die in den »Restingas» bei Rio de Janeiro vorkommt, ist nach den im Regnellschen Herbar (zu Stockholm) aufbewahrten Belegstücken dies der Fall. Dem Anschein nach stehen diese Zweige eben so extraaxillär wie die Dornen bei *Zizyphus oblongifolia.*

Zu einem ganz anderen Typus gehören, wie schon längst bekannt ist, *Discaria febrifuga* Mart. und *Colletia cruciata* Gill. et Hook. Hier finden sich in jeder Blattachsel zwei seriale Knospen. Die obere entwickelt sich öfters zu einem Dorn, die untere entweder zu einem Blütenstand oder — gewöhnlich im folgenden Jahre, seltener proleptisch — zu einem mehr oder weniger beblätterten Zweige.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

OM DE NORRLÄNDSKA SKALBANKARNAS VÄXTGEOGRAFISKA BETYDELSE.

SORBUS SUECICA KROK SOM RELIKT i HÄLSINGLAND?

AV

BERTIL E. HALDEN.

Den kalkhaltiga markens betydelse för vissa växters geografiska fördelning har särskilt under det senaste århundradet varit föremål för många botanisters livliga intresse (se t. ex. Tengwall, litteraturförteckningen). Bland svenska forskare, som på senare tid ägnat denna fråga uppmärksamhet, märkas Ringius, Grevillius, Tiberg, Cleve-Euler, Gunnar Andersson och Selim Birger, Thore C. E. Fries, Sörlin, Skårman, Tengwall, Hård av Segerstad m. fl. Gunnar Anderson och Selim Birger, som ingående uppehålla sig vid kalkens betydelse, framhålla de svårigheter, som äro förknippade med studiet av denna fråga i Sverige jämfört med vissa andra länder. Den väsentligaste orsaken härtill se nämnda författare i den omständigheten, att gränsen mellan kalkrik och kalkfattig mark oftast är diffus tack vare de krafter, som under istiden voro rådande. Härtill kommer, att de berghällar, som tilläventyrs sakna sedimentbetäckning, jämväl av andra orsaker sällan täckas av vittringsgrus.

Generellt möta nog sådana svårigheter med sand och lera, medan man däremot för moräner inom vissa trakter teoretiskt bör kunna och i praktiken någon gång verkligen kan tämligen exakt bestämma gränsen mellan kalkrik och kalkfattig mark (jfr Wiman, som citerar en uppgift om att på halvön Bönan utanför Gävle ifrågavarande gräns är så skarp, att man kan stå med ena benet på kalkrik och med det andra på kalkfattig morän).

Utom dessa för i kvartär tid nedisade områden normala förhål-

landen måste man vid studiet av dessa frågor beakta det inflytande, som en kalkförekomst alltid kan utöva på vegetationen hos primärt kalkfattig mark inom närmare eller längre avstånd från ifrågavarande kalkförekomst. I den svenska litteraturen över hithörande frågor saknas ingalunda uttalanden härom. Så hade exempelvis Ringius och Tiberg blicken öppen för betydelsen av det från kalkhaltiga bergarter nedsipprande vattnet. Skårman framhåller vid diskussionen av växtgeografiska frågor karbonathaltiga bergarters inverkan på grundvatten och markbildning. Även Hesselman, Tamm och förf. (1917) pointera betydelsen av den i vatten lösta kalkens inverkan på markbildning och vegetation nedanför kalkförekomster. Av utländska författare må här blott nämnas Cajander, som sökt förklaringen till kalkväxters förekomst på kalkfattiga sediment i de översvämningar, som inom vissa eurasiatiska flodområden tillföra nämnda sediment kalk. Mången gång synas dock botanisterna ha tagit allt för liten hänsyn till dylikt inflytande, varom en del författares tillämpning av begreppen »kalkstet», »kieselstet», »bodenvag» etc. bär tydligt vittnesbörd.

En annan omständighet, vars förbiseende ävenledes och i hög grad är ägnat att hålla frågan om kalkens betydelse svävande, är markbildningens samband med »fallförnans» beskaffenhet (om fallförna se Sernander 1918). Så kunna vissa träd, t. ex. lind, tack vare sitt rotsystem ur starkt utspädda vattenlösningar i sina blad koncentrera mineralsalter, som efter sitt avfall påverka humusbildningen i »gynnsam» riktning, och som sålunda sekundärt kunna ge trivsel åt annars utpräglade »kalkväxter» (jfr t. ex. Halden 1917, sid. 147).

Då nu vårt lands glaciala bildningar av skäl, som ovan nämnts i allmänhet föga ägna sig för detaljstudier över kalkens inverkan på växtligheten, så ges i stället utmärkta naturliga försöksfält inom de delar av vårt land, som i likhet med större delen av det norrländska kustlandet äro rika på postglaciala skalbankar, medan berggrund, morän och leror o. s. v. äro ytterst kalkfattiga. Västkustens glaciala och postglaciala skalbankar äro däremot ur denna synpunkt mindre lämpliga studieobjekt, då lerorna å västkusten i stor utsträckning äro kalkhaltiga. De ha likväl uppmärksammats av botanister, t. ex. Lange och Magnusson.

Förf. har tidigare (1917) fäst uppmärksamheten på det inflytande, som de norrländska skalbankarna utöva på såväl vegetation som flora, och särskilt framhållit betydelsen av skalbankarnas strängt

lokala uppträdande. I själva verket har man här ofta tillfälle att vid en och samma bergssluttning studera den kalkpåverkade och den av kalk oberörda växtligheten.

Fig. 1. Karta, utvisande sambandet mellan skalgrusförekomster och utbredningen av *Anemone hepatica* och *Orobus vernus* i Hudiksvallstrakten.

- ○ Skalgrusförekomst, där varken *Anemone hepatica* eller *Orobus vernus* anträffats.
- ○? » ej sedd av förf.
- ◐ » med *Anemone hepatica*.
- ◑ » med *Orobus vernus*.
- ● » med *Anemone hepatica* och *Orobus vernus*.
- ◖ » Fynd av *Anemone hepatica* utan observerat samband med skalgrus.

De norrländska skalbankarna bildas av *Mytilus edulis*, *Tellina baltica*, *Hybrobia ulvae* samt i mindre mängd *Litorina litorea* och *L. rudis* m. fl. Skalbankarna förekomma på sluttningar och vid foten av berg, särskilt mera markerade höjder, och äro därför särdeles talrika i småkuperad terräng av den typ, som utmärker exempelvis Hälsinglands och norra Västerbottens kusttrakter. (Så torde t. ex. flertalet markerade berg i Hudiksvallstrakten hysa skalbankar; se kartan fig. 1). Med förkärlek uppträda dessa bankar på västra (och norra) sidan av bergen, vanligen å nivåer under 50 % av *Litorina*-gränsen. De kunna betraktas såsom lokala utsvämningsprodukter inom den mantel av strandgrus, som allmänt bekläder bergssluttningarna nedom marina gränsen. I Norrland markeras ofta denna strandgrusmantel av rikligt uppträdande *Alnus incana*, som nedanför skalbankarna vanligen når större dimensioner

än annorstädes. Oftast täckes själva skalbanken av sand eller grus, stundom av lera, stundom ock av stora block, nedrasade från närliggande bergväggar (se fig. 2 och 3).

Det är framför allt de i nedre delen av eller nedanför skalbankarna liggande sandiga och i synnerhet de mjäliga sedimenten, som utvisa den ifrågavarande märkliga växtligheten. Denna ger sig särskilt till känna å platser, där dessa sediment nåtts av vatten, som under framsipprandet genom en skalbank upptagit kalciumkarbonat. Humusformen är här å frisk liksom å torr mark mull.[1]

Yppigast och vanligen även artrikast blir vegetationen, där dessa lokaler med skalbankar luta mot söder eller väster, i all synnerhet om en brant bergvägg, »hammare», höjer sig ovanför skalgrusförekomsten och vatten nedsipprar till bergroten, rasmarken och de nedanför liggande sedimenten, eller med andra ord, då skalbankarna ansluta sig till sydberg av den av Gunnar Andersson och Selim Birger skildrade typen. Det är emellertid att märka, att det här icke eller blott i ringa mån är bergroten och rasmarken utan i främsta rummet sedimenten (inkl. ev. förekomster av oomlagrad morän) på lägre nivåer, som erbjuda största växtgeografiska intresset. Tack vare fallförnan sker dock så att säga en utjämning i vegetationshänseende åt sidorna och uppåt i förhållande till skalbanken. — Då nu emellertid även lokaler med exposition mot norr och öster, om skalbankar förekomma, vanligen hysa representanter för »kalkfloran», medan många typiska sydberg utan skalbankar inom kustområdet, åtminstone i Hälsingland, ej hysa någon utpräglad sydbergsflora, inneslutas de ifrågavarande ståndortsfaktorerna icke i benämningen sydberg eller sydbacke. En an-

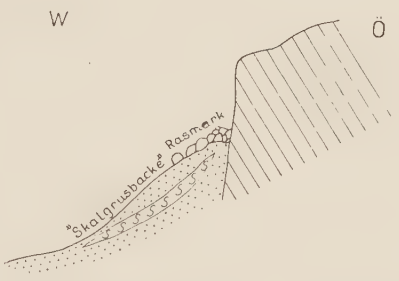


Fig. 2. Schematisk profil genom skalgrusförekomsten vid Östanä i Njutångers s:n, Hälsingland.
S S skalbank, linsformigt inlagrad i övriga strandsediment.

[1] I de fall, då vatten i form av källor framkommer nedom en skalbank, har jag vid prövning med ammoniumoxalat alltid erhållit kalciumoxalatets karakteristiska, sidenglänsande fällning

nan benämning, skalgruslokaler eller skalgrusbackar, torde därför vara fullt berättigad.

De vegetationstyper, som i norra Hälsinglands kusttrakter uteslutande åtfölja skalbankarna, äro lövängar (av norrländsk typ, utan ädla lövträd) med deras varianter, såsom hassellundar (t. ex. Smälsk i Tuna s:n), örtrika granskogar och barrblandskogar samt vissa typer bland kärren. Med undantag av de sistnämnda, som intaga sänkorna i terrängen, förekomma alltså nämnda växtsamhällen endast å skalgrusbackar.

Bland fanerogamer, som å skalgrusbackar nå sin nordgräns — resp. nordostgräns — i Sverige, må här t. v. endast nämnas tre: *Viola mirabilis* (vid Hökmarksberget i Lövånger, Västerbotten; lokalen meddelad av lektor O. Holm och av mig närmare undersökt år 1919), *Spiraea filipendula*[1] (vid Njutångers prästgård i Hälsingland; lokalen vid Håsta, nära Hudiksvall, torde ha varit tillfällig och växten är numera sannolikt utgången; ej omtalad av Westerlund, som gjort talrika växtfynd å Håsta ängar, vilka sannolikt påverkas av skalbanken vid Håstaberget) samt, såsom nedan närmare skall visas, *Sorbus suecica* vid Östanå inom Njutångers s:n, Hälsingland.

Om nämnda arters förhållande till kalk må här ett par uttalanden av andra forskare anföras. Sålunda går *Viola mirabilis* i norra Värmland företrädesvis eller uteslutande på de kalkrika hyperitbergen enl. Ringius (Bot. Not.). Inom området mellan Vita Havet, Ladoga och Onega är arten enligt Cajander »etwas kalkhold». — *Spiraea filipendula* växer i västra Nyland nästan endast på kalkrik mark (Cajander); inom norra delen av silt norska utbredningsområde företrädesvis eller uteslutande på silurformationen (Blytt); »kalkhold» enligt F. Hermann. Artens nordgräns i Sverige visar en viss överensstämmelse med gränsen för *Sorbus suecica*, varom mera å sid. 206.

Vidare förekommer inom norra Hälsinglands *Litorina*-område ett stort antal växter enbart i samband med skalbankarna. Bland kärlväxterna gäller detta:

Anemone hepatica. (I Dalarne tydligt och klart kalkbunden enl. Gunnar Andersson och Selim Birger. — Karakteristisk för Värmlands hyperitberg. »Ziemlich indifferent» enl. Cajander).[2]

[1] Nomenklaturen är i allmänhet i överensstämmelse med Krok och Almquists flora.

[2] Inom kartområdet, fig. 1, anträffad å två lokaler, Idenor (S om Hudiksvall) samt Tuna (O om Smälsk) utan observerat samband med skalgrus. Kan bero på ofullständig undersökning. Westerlund kände blåsippan endast från 2 lokaler i Hudiksvallstrakten, nämligen Tunaberget (å fig. 1 NNW om den lilla sjön vid Hu-

Carex capillaris. (1 lokal norr om Vikarsjön i Idenor. — »Kalkhold» enl. Cajander. — Starkt kalkälskande i Torne Lappmark enl. Fries.)

Carex flava. (»Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Carex heleonastes. (»Kalkhold» enl. Cajander.)

Clinopodium acinos. (Karakteristisk för Värmlands kalk- och hyperitberg.)

Daphne mezereum. (Föredrager kalkgrund i Kristianiatrakten enl. Blytt.)

Eriophorum latifolium. (»Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Gagea lutea. (»Kalkhold» enl. Cajander.)

Gagea minima.

Lonicera xylosteum. (I Dalarne tydligt och klart kalkbunden enl. Gunnar Andersson och Selim Birger. — I Värnamotrakten endast på grönstenar enl. Hård.)

Orchis cruenta. (»Strängt kalkbunden» enl. A. Sörlin).

Orobus vernus. (Karakteristisk för Värmlands hyperitberg. — I Värnamotrakten endast på grönstenar enl. Hård. — »Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Primula officinalis. (Karakteristisk för dolomitberg enl. Tiberg. I Värnamotrakten gynnad av grönstenar.)

Ribes alpinum. (I Kristianiatrakten sannolikt endast på kalkgrund enl. Blytt).

Scirpus pauciflorus. (»Kalkhold»? enl. Cajander.)

Selaginella selaginoides. (»Kalkhold» enl. Cajander.)

Sorbus suecica. (Se nedan.)

Spiraea filipendula. (Se sid. 198.)

Tofieldia palustris. (»Kalkhold» enl. Cajander.)

Trollius europaeus. (»Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Viburnum opulus. (Karakteristisk för Värmlands hyperitberg.)

Vicia silvatica.[1] (I Dalarne tydligt och klart kalkbunden enl. Gunnar Andersson och Selim Birger. — Karakteristisk för Värmlands hyperitberg. — I Värnamotrakten endast på grönstenar.)

Viola mirabilis. (Se sid. 198.)[2]

---

diksvall) samt Lingarö (6 km O om Hudiksvall). — Värmlandsförekomsterna anförda efter Ringius i Bot. Not. Jfr även Skårman 1912. — Cajanders uppgifter i allm. från området mellan Vita Havet, Ladoga och Onega.

[1] För en lokal, Köpmanberget i Hudiksvall, har jag ej lyckats påvisa samband med skalgrus. Blockrik mark, synnerligen svår att undersöka.

[2] Av mossor torde bl. a. *Amblystegium stellatum* och *Cinclidium stygium* kunna räknas till »skalbanksväxterna».

Dessutom gäller här samband med skalbankar sannolikt åtminstone flertalet förekomster av:

Actaea spicata. (Karakteristisk för Värmlands hyperitberg. — I Värnamotrakten endast på grönstenar enl. Hård.)

Briza media. (»Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Carex digitata. (Karakteristisk för Värmlands hyperitberg. — I Värnamotrakten endast på grönstenar enl. Hård.)

Carex muricata.

Carex panicea. (Sällsynt inom området; enl. Wiström allmän!)

Clinopodium vulgare. (Kalkväxt, som endast å lokalt gynnade platser växer på sandsten enl. Kraus.[1] — »Kalkhold enl. Cajander.)

Convallaria polygonatum. (Flerestädes på Värmlands kalk- och hyperitberg. — »Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Corylus avellana. (Kalkälskande enl. Halden 1917).

Cotoneaster integerrima. (Kalkväxt, som endast å lokalt gynnade platser växer på sandsten enl. Kraus.[1])

Habenaria conopea. (Föredrar i Kristianiatrakten kalkgrund enl. Blytt. — »Etwas kalkhold» enl. Cajander.)

Pinguicula vulgaris. (Som ängsväxt tämligen kalkbunden enl. Cajander.)

Scirpus Tabernaemontani. (I Kristianiatrakten endast på kalkgrund enl. Blytt.)

Scrophularia nodosa.

Silene nutans. (Föredrar i Kristianiatrakten kalkgrund enl. Blytt. — »Kalkhold» enl. Cajander.)[2]

Hur *Triticum caninum*, som i Värnamotrakten endast förekommer på grönstenar enl. Hård, förhåller sig i Hälsinglands kustland, kan ännu ej avgöras.

[I övre Västerbotten synes *Tussilago farfara* (»etwas kalkhold» enl. Cajander), som i Hälsingland visserligen är »märgelgruvornas» mest karakteristiska ogräs men f. ö. finnes mångenstädes, där kalk saknas, vara helt kalkbunden. Mindre utpräglad i detta avseende är exempelvis *Cirsium heterophyllum*.]

För att lämna ett konkret exempel på dessa inom Norrlands kusttrakter ingalunda sällsynta men till sin natur bland botanister

---

[1] I Main-dalens kalk- och sandstensområden.

[2] Även andra fanerogamer, t. ex. *Stachys silvatica, Carex elongata* och *Allium oleraceum*, kunna möjligen räknas till denna växtgrupp, (liksom bland mossorna t. ex *Hylocomium triquetrum*); däremot icke de av kalken dock tydligt gynnade »ogräsen» *Fragaria vesca* och *Aegopodium podagraria*.

säkerligen föga kända ståndorter skall en skalgrusbacke, Östanå, belägen 1,5 km väster om Iggesunds bruk inom Njutångers socken, något närmare skildras. Lokalen är av gammalt känd för att hysa ovanligare växter. Så omnämner Wiström härifrån *Lonicera xylosteum*, *Viburnum opulus*, *Viola mirabilis* och *Orobus vernus*. Vad som kanske

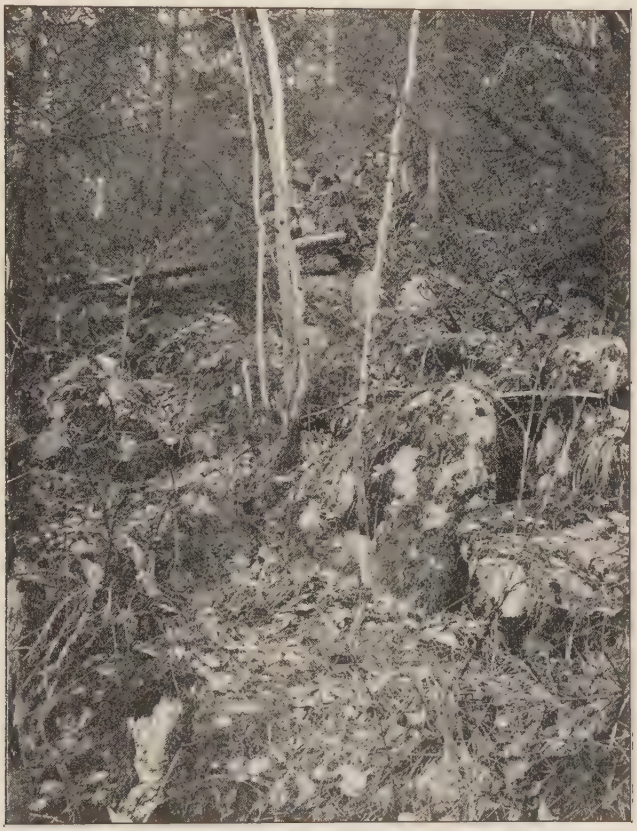


Foto. av förf.

Fig. 3. Detalj från rasmarken vid Östanå. Under stenblocken ligger skalgrus.

gör denna lokal mest anmärkningsvärd, är förekomsten av *Sorbus suecica*, som jag fann därstädes vid mitt första besök den 3 juli 1916.

Östanå ligger invid Viksjön (23,2 m ö. h.), en utvidgning av Forsavattnens södra utloppsarm. Ett berg skjuter fram mellan sjöns nordliga och dess mot utloppet riktade östliga vik samt når en höjd av bortåt 70 m över havet. Det består av en grå gnejs, som åtminstone i västra delen är något ljusare än den för trakten eljest karakteristiska mörka hornblendegnejsen. I söder går berget med

tämligen brant stupning ned mot sjön; i väster finnes en nästan lodrät, c:a 20 m hög bergvägg, som begränsar berget ett par hundra meter öster om sjöns norra vik. Nedanför nämnda »hammare» finnes rasmark av stora block; längre ned (västerut) strandsediment (grus och sand), nedåt underlagrade av lera, samt här och var fläckar av föga omlagrad morän. Inlagrad i de övriga strandsedimenten ligger, än tämligen ytligt, än täckt av mer än 0,5 meter mäktig sand, en bank av skalgrus av växlande mäktighet. Skalbanken går upp åtminstone 14 meter över Viksjöns nivå och kan påvisas under sanden mellan de kraftiga blocken i nedre delen av rasmarken endast en eller annan meter under hammarens basnivå, bergroten (se fig. 2 och fig. 3). Skalgruset har en horisontell utsträckning av minst 200 à 300 m på västra och sydvästra sidan av berget. Även nedom norra sluttningen (under »Sågmyra») har jag funnit skalgrus av 0,5 m:s mäktighet och överlagrat av lera och torv.

Berget klädes i allmänhet av mossrik barrskog, särskilt barrblandskog. Där markbildningen påverkats av skalbankens kalk, uppträda örtrika skogstyper. På sydsluttningen t. ex. finnes örtrik barrblandskog med blåsippa och *Vicia silvatica*. Mer utpräglad sydbergskaraktär får berget på västra sidan, i ovan omtalade rasmark och nedanför densamma. Skalgrusbacken klädes här av en aspblandad örtrik barrblandskog med högväxt *Salix caprea*, som särskilt bildar en bård kring skogen mot de öppnare partierna nedanför. Här vidtaga ängar med grupper av buskar, särskilt hägg, olvon och try, samt odlade områden.

I nedanstående artlista, vid vars upptecknande jag den 4 juli 1919 erhöll värdefull hjälp av fil. mag. Dan Åkerblom, Uppsala, och apotekaren Sven Brun, Hudiksvall, äro med * angivna de av Gunnar Andersson och Selim Birger såsom sydskandinaviska betecknade arterna.

H betyder funnen endast å hammaren.
R » » » å rasmarken.
S » » » å skalgrusbacken.

Betula pubescens
* » *verrucosa*
Juniperus communis
**Lonicera xylosteum*
Picea abies
Pinus silvestris
Populus tremula
Prunus padus
Rhamnus frangula
Sorbus aucuparia
» *suecica*
**Viburnum opulus*
Actaea spicata
Alchemilla sp.
**Anemone hepatica*
* » *nemorosa*

Anthoxanthum odoratum
Anthriscus silvestris
**Arenaria trinervia*
**Briza media* S
Calamagrostis arundinacea
**Campanula persicifolia*
» *rotundifolia*
**Carex digitata*
» *pallescens*
Carum carvi
**Centaurea jacea* S
Chrysanthemum leucanthemum
Convallaria majalis
* » *polygonatum* R
**Dactylis glomerata*
Epilobium angustifolium R
Festuca elatior
» *rubra*
**Fragaria vesca*
Galium boreale
**Geranium robertianum*
» *silvaticum*
Geum rivale
**Habenaria bifolia*
» *conopea* S
Heracleum sibiricum
Hieracium dubium
» *umbellatum*
» spp.
**Hypericum quadrangulum* S
Hypochaeris maculata
Lathyrus pratensis
Luzula pilosa
Majanthemum bifolium
Melampyrum silvaticum
Melica nutans
Milium effusum
**Orobus tuberosus*
* » *vernus*
Oxalis acetosella
Paris quadrifolia
Pimpinella saxifraga
Poa nemoralis
» *pratensis*
Polypodium vulgare R
Potentilla erecta
**Primula officinalis* S
**Pteris aquilina*
Pyrola rotundifolia
Ranunculus acris S
Rosa spp.
Rubus idaeus H
» *saxatilis*
Sedum telephium R
**Silene rupestris* H
Solidago virgaurea
**Trifolium medium*
» *pratense*
Triticum caninum
**Veronica chamaedrys*
**Vicia sepium*
* » *silvatica*
Viola canina
* » *mirabilis*
* » *riviniana*
Woodsia ilvensis H[1]

Bland mossorna märktes, utom de allmänt uppträdande *Hylocomium parietinum* och *H. proliferum*, särskilt *Hylocomium triquetrum*, som stundom var ymnig och helt täckande.

[1] Ovanstående artlista över fanerogamer och ormbunkar gör ingalunda — likalitet som kartan över skalgrusförekomsterna, fig. 1 — anspråk på att vara fullständig; helt säkert kunde åtskilliga arter läggas härtill, liksom skalbankarnas antal inom kartområdet säkerligen efter noggrant genomsökande av terrängen kunde fördubblas; förf. hoppas att i en framtid få lämna en utförligare framställning av dessa lokaler.

Alltså förekomma vid Östanå 27 enligt Andersson och Birger sydskandinaviska arter, vartill kommer *Sorbus suecica*, sålunda sammanlagt 28. Av dessa äro emellertid inom norra Hälsingland ej mindre än 11, nämligen *Betula verrucosa*, *Anemone nemorosa*, *Arenaria trinervia*, *Dactylis glomerata*, *Fragaria vesca*, *Hypericum quadrangulum*, *Orobus tuberosus*, *Pteris aquilina*, *Trifolium medium*, *Veronica chamaedrys* och *Viola riviniana* i kustsocknarna tämligen allmänna även på icke särskilt gynnade lokaler, medan fem arter, *Campanula persicifolia*, *Carex digitata*, *Centaurea jacea*, *Habenaria bifolia* och *Vicia sepium* i detta avseende intaga en mer intermediär ställning. Av de återstående 12 sydskandinaviska förekomma *Geranium robertianum* och *Silene rupestris* här och där i sydberg utan skalbankar, den förra någon gång även på stenblock i skuggad skogsmark.

De övriga 10 arterna *Lonicera xylosteum*, *Sorbus suecica*, *Viburnum opulus*, *Anemone hepatica*, *Briza media* (?), *Convallaria polygonatum*, *Orobus vernus*, *Primula officinalis*, *Vicia silvatica*, *Viola mirabilis* samt sannolikt även *Actaea spicata* och *Habenaria conopea*, sålunda sammanlagt 12 arter, torde för sin förekomst vid Östanå vara beroende av den kalk, som skalbanken innehåller (jfr sid. 198—200).

Vegetationen å denna skalgrusbacke är av en yppighet, som sannolikt endast å Storön i Bergsjö torde ha sitt motstycke i norra Hälsingland. *Anemone hepatica*, *Orobus vernus*, *Viola mirabilis* och *Vicia silvatica* finnas i stor ymnighet; den senare sågs av fil. mag. D. Åkerblom stundom klättra ända till 2 m högt. *Viburnum opulus* nådde enligt Åkerblom ända till 6 à 7 m:s höjd, särskilt vid bergroten. Av *Briza media* fann jag ända till 80 cm höga strån.

Det största växtgeografiska intresset knyter sig onekligen till oxelförekomsten. Sammanlagt 10 exemplar av växlande storlek anträffades, flertalet inom den aspblandade barrblandskogen. Det största individet, uppmätt av mag. Åkerblom, var vid rothalsen 85 cm och 1 m över marken 58 cm i omkrets. Toppen, som var skadad, nådde ungefär 13 m över markytan. Ett annat exemplar, avbildat å fig. 4, delade sig vid marken i 3 större och 10 mindre buskstammar; den grövsta hade vid 1 m:s höjd en omkrets av 37 cm. Åtminstone år 1919 torde ej hos något exemplar någon blomning ha ägt rum.

Oxeln förekommer i Sverige å lövängar, i lundar samt i skogar på klipprik mark, vanligen enstaka eller i fåtaliga individ tillsammans. Oxelns uppträdande vid Östanå förefaller vara fullt typiskt för arten. Så intimt äro dessa främlingar här inblandade i den öv-

riga trädvegetationen, att det måste anses ursäktligt, att de undgått att uppmärksammas av J. A. Wiström, som säkerligen besökt denna lokal. Någon gård eller plantering finnes ej i närmaste grannskap. Oxel förekommer dock planterad i Iggesund, ovisst sedan hur lång tid tillbaka, vadan det ej får anses absolut uteslutet, att den kunnat

Foto. av förf.

Fig. 4. Oxel (*Sorbus suecica*) med tre nästan raka, tättstående stammar (mellan barnen å bilden). Hälsingland, Njutångers s:n, Östanå.

med fåglar spridas från nämnda planteringar. Minst lika sannolik synes mig dock den omvända ordningen vara, nämligen att de planterade exemplaren härstamma från Östanå. I Hälsingland är nämligen såsom mångenstädes vanligt, att befolkningen inplanterar sällsyntare träd och buskar, såsom lönn, lind och tibast vid gårdar och fäbodar. (Jfr Köppen, som efter F. Schmidt anför, att man på

Ösel sällan träffar svensk oxel vild, enär bönderna taga alla vilt växande träd, de påträffa, och plantera dem vid sina gårdar.)

Det tiotal spridda oxelindivid av olika ålder, som nu vid Östanå ingå såsom element i ett naturligt växtsamhälle, tyder på för arten mycket gynnsamma ståndortsförhållanden. Oavsett huruvida ett eller flera av dessa individ härstamma från odlade exemplar — vilket väl aldrig kan säkert avgöras — måste oxelförekomsten vid Östanå snarast anses såsom spontan.

Till belysande av frågan om oxelns vid Östanå reliktnatur anföras här nedan några uppgifter angående oxelns utbredning. För värdefulla litteraturanvisningar står jag i största tacksamhetsskuld till doktor Selim Birger.

* * *

Sorbus suecica Krok — en av kalk starkt gynnad art.

Sorbus suecica [syn. *S. scandica* Fr., *S. intermedia* (Ehrh.) Pers. etc.] har enligt Hedlund följande utbredningsområde: I Sverige från östra Skåne till c:a 60°40′ nordlig bredd, Öland och Gottland. Ett litet område på Jylland väster och sydväst om Århus; sällsynt och sporadisk (»zerstreut») på norra Själland, södra Låland, på Bornholm, i östra Hinterpommern, norra Västpreussen, på Ösel (huvudsakligen dess västra del) och inom västra delen av Åland. Uppträder vanligast i centrala delen av sitt utbredningsområde t. ex. i östra Småland.

Enligt Hjelt finnes arten inom västra och södra delen av Åland men saknas f. ö. i Finland.

Enligt Palmgren är oxeln sällsynt på Åland och har sitt utbredningscentrum därstädes i nordvästra skärgården; den uppträder vanligen i fåtaliga individ och tillhör den av kalkrik mark betingade »lövvegetationen».

I Norge saknas *Sorbus suecica*. De under namn av *S. scandica* och *S. intermedia* i norska floror omtalade fynden relatera sig enligt Hedlund (hos Dyring) till en annan, av honom under namn av *Sorbus subpinnata* beskriven art. (Det rör sig sålunda om sistnämnda, när A. Blytt skriver, att av de 630 fanerogamerna och ormbunkarna vid Skien och Langesund det endast gäller om tvenne, *Sorbus scandica* och *Ophrys myodes*, att de i Norge endast observerats på kalkgrund.)

I Sverige är kännedomen om oxelns nordgräns tämligen osäker på grund av svårigheten att skilja på verkligt spontana förekomster och dem, som på ett eller annat sätt ha kulturen att tacka för sin tillvaro. Så skriver exempelvis SERNANDER (1905): »I huru stor del af provinsen (nämligen Uppland) den vanliga oxeln uppträder som fullkomligt vild, är ej så lätt att afgöra. I skärgården är den med all sannolikhet vild, troligen också i många delar af Mälarbygden. I inlandet är den i de flesta fall endast förvildad». Som exempel på stora individ anföres ett 8 m högt oxelträd från Bondkyrko s:n. Fil. mag. ERIK ALMQUIST har godhetsfullt meddelat mig, att oxeln är rätt vanlig längs norra Roslagens kust och ofta ganska riklig i lövängar, helst på uddarna, t. ex. å Gräsön (inkl. Örskär) allmän; Börstil s:n, Laskäret och närliggande holmar; Forsmark s:n, Ön och Rångkullan; Hållnäs s:n, Rångsön, Skaten, Ängskär, Ängskärsklubb, Bondskär, Enskär (i mängd). Längre västerut är den mera sällsynt och sparsam, av ALMQUIST sedd endast på Västra Humbskär i Österlövsta skärgård samt vid Tistelharsudden nära Gårdskär och å Bilskaten i Älvkarleby s:n. Från det inre Uppland norr om Mälarbygden känner ALMQUIST endast en oxelförekomst, som kan tänkas vara vild, nämligen vid Harbonäs i Harbo s:n, intill sjön Tämnaren. Oxlarna ingå här i en tydligt kalkpåverkad lövängsvegetation.

Fig. 5. Karta över utbredningen av oxeln (*Sorbus suecica*) nära dess nordgräns. Efter uppgifter av ALMQUIST, DAHLGREN, R. W. HARTMAN, ARNELL (se texten). Å Gräsön (streckad å kartan) är oxeln allmän. Upplandsförekomsterna även i övrigt något schematiserade. ○ = fynd av fossil oxel (?).

Från Salatrakten angiver DAHLGREN arten såsom vild endast från

Gruvan, där den som enstaka element ingår i lägsta skogsskiktet i i en »löväng på kalkig moränmark».

I Dalarne är enligt benäget meddelande från doc. G. Samuelsson oxeln sannolikt ingenstädes spontan men anträffad i flera socknar upp till Ludvika och Leksand.

Hedlunds ovannämnda uppgift om oxelns svenska nordgräns vid 60°40′ avser sannolikt Gävletrakten. Hartman uppger för Gävletrakten (d. v. s. Valbo s:n, Hille s:n, Gävle stads områden samt den lilla del av Älvkarleby s:n i Uppland, som ligger norr om Dalälven) oxeln vild från 4 lokaler, nämligen Stigslund i Orrmuren, Kungsbäcken, Furuvik, nära Trösken. Härtill komma enligt benäget meddelande från lektor H. W. Arnell ytterligare två av Hartman kända lokaler: Kastet i hagen samt Pålsberget mot Källmurstigen.[1] Fil. lic. Fredrik Dahlstedt har meddelat mig, att han i Gästrikland funnit oxeln vild endast å sydsluttningen av ett berg mellan Gävle och Bomhus (förmodligen en lokal, som är identisk med någon av Hartmans ovannämnda).

Arnell (1902) har emellertid funnit oxeln vild på Iggö (ett individ) samt i Hamrånge s:n vid Häckelsäng.

Norra Roslagen faller inom området för den starkt kalkhaltiga moränen, som ungefär vid Gävle eller strax norr därom har sin nordgräns (Wiman). De glaciala lerornas kalkhalt avtager också sannolikt starkt norr om samma gräns. Inom Hamrånge och på Iggö är leptit den rådande bergarten. Leptiten innehåller t. ex. vid Häckelsäng inblandningar av kalk; även grönstenar anstå vid Häckelsäng. Lerorna i Hamrånge äro flerstädes starkt kalkhaltiga. Norr om Hamrånge är i kustlandet knappt mer än en enda kalkförekomst känd förrän i Medelpad, ej heller några kalkrika moräner.

I Hälsingland är oxeln icke tidigare känd vild, men trädet förekommer där ofta odlat.

Från Medelpad ha äldre floror angivit oxeln såsom vild, vilket emellertid torde berott på misstag. (Se Collinders flora!)[2]

I såväl Medelpad (enl. Collinder) som Ångermanland (Arnell

[1] Pålsbergets belägenhet av mig okänd.

[2] Även Lindmans flora upptager oxeln förekommande i Medelpad. I riksmuseets botaniska avdelning ligger ett exemplar av oxel med följande påskrift: »Mpd, Sundsvall i furuskog mellan Karlberg och Sidsjö; en $^1/_2$ meter hög buske med 3 bladbärande grenar. Synes vara fullk. vild. 26 juni 1909 leg. K. B. Nordström.» Denna förekomst får väl betraktas som rent tillfällig och kan ej jämställas med exempelvis Östanåförekomsten.

1880) är oxeln flerestädes odlad, medan man däremot i Västerbotten endast undantagsvis, t. ex. i Umeå, träffar på planterad oxel (enl. benäget meddelande av lektor O. Holm). Från Norrbotten uppger N. J. Andersson, att oxeln odlas upp till Piteå.

Till dessa uppgifter om nu levande oxel må slutligen fogas, vad man känner om oxelns tidigare uppträdande i Norrland. Inom Medelpads kustland finns ett litet område å Alnö, där kalkrik nefelinsyenit anstår. Här har inom Stolpås by, där lagerformigt uppträdande kalksten förekommer, Gunnar Andersson i en myr Damjalan anträffat ett fossilt frö, med största sannolikhet tillhörande svensk oxel. Gran synes ha saknats i det torvlager, vari fröet fanns. Myren överlagrar f. ö. en skalbank, som möjligen också inverkat på sammansättningen av ovanliggande gyttje- och torvlager. Nefelinsyenitens betydelse för Alnöns växtlighet har framhållits av Grevillius.

Oxeln är enligt Wahlgren ett med avseende på kalk tämligen fordrande träd.

Oxelns nuvarande utbredning visar tydligt, att arten vid sin nordgräns — såväl på Åland som i all synnerhet i Uppland, Gästrikland och Hälsingland — uppträder bunden vid starkt kalkpåverkad mark. Detsamma gäller ovan omtalade fossilfynd, som dessutom antyder, att oxeln tidigare — sannolikt före granens invandring — haft en vidsträcktare spridning mot norr än i våra dagar.

Ännu en gång må vi återvända till frågan om oxelns förekomst vid Östanå. Genom kvartärgeologiska undersökningar är känt, att granen, vars invandring blev av ödesdigert inflytande för de ädla lövträden, började uppträda i närheten av Östanå ungefär vid den tid, då havsstranden låg 31 m högre än nu. Till härskarställning hade granen dock på denna trakt icke nått, ens när landet höjt sig ytterligare 4 à 5 m (Halden 1917). Nu ligger övre delen av rasmarken vid Östanå c:a 40 m ö. h. Den har alltså kunnat koloniseras lång tid, säkerligen mer än 500 år före granens invandring. Ingenting är naturligare, än att oxeln, som i sin utbredning visar så tydlig förkärlek för den baltiska kusten, tidigt inkommit på denna trakt, där fossilfynd av ek, alm, lönn, lind och hassel vittna om lövängsvegetationens forna nordliga utbredning.

Sammanfatta vi det ovan sagda, finna vi, att oxeln vid Östanå förekommer i ett tiotal olikåldriga exemplar i naturligt, för arten

typiskt växtsamhälle, vars uppkomst betingas bl. a. av en lokal skalgrusförekomst, och vari ett stort antal sydskandinaviska arter ingår. Denna växtplats har isolerats ur havet långt före granens uppträdande vid en tid, då ädla lövträd voro vanliga i Hälsingland. Att döma av fossilfynd från Medelpad har oxeln sannolikt vid tiden före granens invandring haft vidsträcktare utbredning mot norr än i nutiden. Alla skäl synas därför tala för den uppfattningen, att oxelförekomsten vid Östanå är av reliktnatur.

LITTERATURFÖRTECKNING.

Andersson, Gunnar, Hasseln i Sverige fordom och nu. — Sveriges Geol. Unders., Ser. Ca, Nr. 3, Stockholm 1902.

—»— och Selim Birger, Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria, med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. — Uppsala 1912.

Andersson, N. J., Aperçu de la végétation et des plantes cultivées de la Suède. — Stockholm 1867.

Arnell, H. W., Om trädplanteringar i Ångermanland. — Sv. Trädgårdsfören:s Tidskrift 1880.

—»—, Om allmogeträdgårdar i Gestrikland. — Sv. Trädgårdsfören:s Tidskrift 1902.

Blytt, A., Christiania Omegns Phanerogamer og Bregner. — Kristiania 1870.

Cajander, A. K., Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. III. — Acta Soc. Scient. Fennicæ, Helsingfors 1909.

Cleve-Euler, Astrid, Till frågan om jordmånens betydelse för fjällväxterna. — Sv. Bot. Tidskr. 1911.

Collinder, E., Medelpads flora. — Norrländskt handbibliotek, II, Uppsala 1909.

Dahlgren, K. V. Ossian, Salatraktens kärlväxtflora. — Sv. Bot. Tidskr. 1910.

Dyring, Joh., Flora grenmarensis. — Nyt. Mag. f. Naturv., Kristiania 1911.

Fries, Th. C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Akad. avhandl. — Uppsala 1913.

Grevillius, A. Y., Bidrag till kännedomen om kärlväxtvegetationen på nephelinsyenitområdet i Alnöns norra del. — K. Vet.-Ak:s Översikt, Bd. 51, 1894.

Halden, Bertil E., Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. — Sveriges Geol. Unders. Årsbok 1917.

Hartman, R. W., Gefletraktens växter. II uppl. — Gefle 1863.

Hedlund, T., Monographie der Gattung Sorbus. — K. V. A:s Handl., Bd. 35, Stockholm 1901.

Hermann, F., Flora von Deutschland und Fennoskandinavien sowie von Island und Spitzbergen. — Leipzig 1912.
Hesselman, Henrik, Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner. — Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt 1917.
Hjelt, Hj., Conspectus Floræ Fennicæ. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn., Helsingfors 1919.
Hård av Segerstad, Fredrik, Utkast till en flora över Värnamotrakten. — Värnamo 1920.
Kraus, G., Boden und Klima auf kleinstem Raum. — Jena 1911.
Köppen, Fr. Th., Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus. — Beiträge zur Kenntn. des Russischen Reiches und angrenzender Länder Asiens; dritte Folge. Petersburg 1888—1889.
Lange, Th., Kärlväxtfloran i Styrsö socken i Göteborgs och Bohus län. — Sv. Bot. Tidskr. 1912.
Magnusson, A. H., Om Hippophaës rhamnoides L. i Bohuslän. — Sv. Bot. Tidskr. 1918.
Palmgren, Alvar, Studier öfver löfängsområdena på Åland. I och II. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn., Helsingfors 1915.
Ringius, G. E., Vegetationen på Värmlands hyperitområden. — K. Vet.-Ak:s Översikt, Bd. 45, 1888.
—»—, Några floristiska anteckningar från Värmland. — Bot. Not. 1888.
Sernander, Rutger, Växtvärlden. — Uppland, skildring av land och folk, Bd. I, Stockholm 1905.
—»—, Förna och äfja. — Geol. För:s Förh. 1918.
Skårman, J. A. O., Anteckningar om kärlväxtfloran i nordligaste Värmland. — Sv. Bot. Tidskr. 1912.
—»—, Floran i Undenäs och Tived. — Sv. Bot Tidskr. 1916.
Sörlin, A., Till frågan om kalkens inflytande på växternas geografiska utbredning. — Fauna och Flora 1915.
Tamm, O., Bidrag till kännedom om kalkens urlakning ur den jämtländska skogsmarken. — Skogshögskolans festskrift, Stockholm 1917.
Tengwall, T. Å., Über die Bedeutung des Kalkes für die Verbreitung einiger schwedischen Hochgebirgspflanzen. — Sv. Bot. Tidskr. 1916.
Tiberg, H. V., Skogsproduktion på kemisk grundval. — Värml. Bergsmannafören. Ann. 1906.
Wahlgren, A., Skogsskötsel. — Stockholm 1914.
Westerlund, C. G., Bidrag till Hälsinglands flora. — Bot. Not. 1906.
Wiman, Carl, Studien über das nordbaltische Silurgebiet. I. — Bull. of the Geol. Inst. of the Univ. of Upsala, Vol. VI, Upsala 1905.
Wiström, P. W., Förteckning öfver Helsinglands fanerogamer och pteridofyter, uppgjord efter J. A. Wiströms efterlämnade anteckningar. — Vimmerby 1898.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

ÜBER HYPHELIA UND OSTRACODERMA, ZWEI VON FRIES AUFGESTELLTE PILZGATTUNGEN.

VON

H. O. JUEL.

Beide Gattungen wurden von Fries in »Systema orbis vegetabilis» (1825, S. 149, 150) aufgestellt als Glieder der Ordnung *Trichodermaceae*. Die Merkmale dieser Ordnung sind nach seinem »Systema mycologicum» (III, 1832, S. 200), dass sie geschlossene Fruchtkörper von unbestimmter Form bilden, deren Peridie flockig ist und sich bei der Reife auflöst, und deren Inhalt eine pulverförmige Sporenmasse ohne Kapillitium bildet. Sie stellen demgemäss nach Fries eine Mittelstufe zwischen den Gasteromyzeten (die bei ihm auch die Myxomyzeten umfassen) und den Hyphomyzeten dar. Die höchste Stufe in dieser Ordnung nehmen gestielte Typen ein, wie *Nyctalis*, *Pilacre*, *Onygena* (nach der jetzigen Nomenklatur). Das Zentrum der Ordnung bilden aber die *Trichodermeae* mit den Gattungen *Hyphelia*, *Ostracoderma*, *Trichoderma* und *Myrothecium*. Die drei ersteren Gattungen entsprechen dem alten Persoonschen Genus *Trichoderma*.

Persoon hatte diese Gattung in Römers »Neues Mag. für die Botanik, Bd. 1, 1794, S. 92, aufgestellt, mit vier Arten, alle Holzbewohner, von denen die erste, *T. viride* Pers., noch diesen Namen behalten darf. In »Observationes mycol.», I (1796, S. 12) erweitert er die Gattung, indem er zwei neue, aber auf nackter Erde wachsende Arten beschreibt, *T. tuberculatum* (an seiner Tab. II, Fig. 8 abgebildet) und *T. laeve*. Noch heterogener wird seine Gattung, da er in »Synopsis meth. fungorum» (1801, S. 230) am Anfang derselben die neue Art *T. fuliginoides* stellt. Ditmar hat in Sturms »Deutschlands Flora», III: 1 (1817, S. 77, Taf. 38) diese

Art mit seinem *Strongylium fuliginoides* identifiziert, und Fries ist ihm gefolgt, indem er in »Syst. myc.», III, S. 87 sowohl Persoons als Ditmars Art als Synonyme unter dem Myxomyzeten *Reticularia umbrina* Fr. (= *R. Lycoperdon* Bull.) anführt. Aus Persoons Beschreibung (»villosum» und »non fluxile») geht aber hervor, dass kein Myxomyzet gemeint sein kann, und in seiner Abhandlung über die essbaren Schwämme (1822, S. 82) meint er, dass seine Art doch von Ditmars *Strongylium* verschieden sei. Nach meiner Ansicht passt dagegen die Beschreibung von *T. fuliginoides* Pers. recht gut auf die chlamydosporenbildende Form von *Polyporus ptychogaster* Ludw., und es scheint mir eigentlich sehr natürlich, dass Persoon diese Pilzform als eine grosse *Trichoderma*-Art behandeln sollte.

Als Fries in »Syst. orb. veget.» die Persoonsche Gattung aufteilte, bildete er für *T. roseum* u. a. Arten die Gattung *Hyphelia*. Als eine besondere Gattung betrachtet er hier *T. tuberculatum* Pers., in welchem er den eigentlichen Typus von Persoons *Trichoderma* ersieht, einen Namen bekommt diese neue Gattung aber nicht. Nach Links Vorgang (in Magazin Ges. naturf. Freunde Berl. 1809, S. 23) behält er in der Gattung *Trichoderma* nur die Art *T. viride*. Als neue Gattung stellt er *Ostracoderma* auf, ohne eine Art anzuführen.

In »Syst. mycol.» wird jene unbenannte Gattung mit *Hyphelia* vereint. Diese Gattung enthält zwei Artengruppen: 1) *Thelephoroideae*, holzbewohnend, mit *H. rosea* und drei anderen Arten, und 2) *Hyphomycetoidea*, wovon nur eine Art beschrieben wird, nämlich *H. terrestris*, unter welchem Namen Persoons *Trichoderma tuberculatum* und andere als Varietäten derselben betrachtete Arten zusammengefasst werden. In der Gattung *Ostracoderma* hat er nur eine Art, *O. pulvinatum*, die hier zum ersten Mal beschrieben wird, er vermutet aber, dass *Trichoderma laeve* Pers. in dieselbe Gattung gehört.

In »Summa vegetabilium Scandinaviæ» (II, 1849, S. 447) hat Fries wieder seine Auffassung über die Gattung *Hyphelia* modifiziert. Die Art *rosea* wird ausgeschieden und bildet die neue Gattung *Hyphoderma*. *Hyphelia* zerfällt in zwei Untergattungen, a. *Geohypha* mit der einzigen Art *H. terrestris*, und b. *Xylohypha* mit zwei holzbewohnenden Arten. Als Typus der Gattung betrachtet er also jetzt *H. terrestris*. Zur Charakteristik seiner *H. terrestris* hat Fries folgende Angaben geliefert:

(Syst. orb. veget.) »Hypothallus nullus. Peridium junius villum substrigosum sistit, nec maturum in pelliculam continuam solvitur;»

(Syst. mycol. III) »effusa, strigoso-tomentosa, candida, medio evanescens, sporidiis subargillaceis. — Loco et vegetatione mox dignoscitur. In terra humosa, umbrosa, humida et denudata primo observantur ut tomentum densum, substrigosum, late effusum candidum; dein medio parum elevatur sensimque e medio evanescit sporidia copiosa laxa, denudata relinquens. Sporidiorum color in rubentem, lividum et cinerascentem tendit. — In silvaticis frondosis ubique nimium, in silvis abiegnis passim, præcipue æstate calida.»

Diese Merkmale passen auf einen von mir bei Uppsala öfters beobachteten Pilz sehr gut ein, und ich kann nicht bezweifeln, dass er mit dem von Fries beschriebenen identisch ist. Das botanische Museum in Uppsala besitzt ein Exemplar, das P. A. Karsten in Finland gesammelt und als *Hyphelia terrestris* Fr. bestimmt hat. Es stimmt mikroskopisch mit meinem Pilz überein, was mich in meiner Auffassung davon bestärkt.

Ostracoderma hat in »Syst. orb. veget.» folgende Diagnose:

»Peridium rotundato-complanatum, crustaceum, fragile, glabrum, in medio denudatum. Sporidia coacervata. Thallus nullus. Terrestria. Flocci nulli.»

In »Syst. mycol.» III wird der kaum veränderten Diagnose hinzugefügt:

»Præcedenti generi et præcipue *H. terrestri* tam affine, ut distinguere dubitarem, nisi peridio minime villoso sed crustaceo, licet admodum tenui, discederet; accedit porro differentia formæ subdeterminatæ, pulvinatæ.»

Und die Art *O. pulvinatum* bekommt diese Diagnose:

»Sparsum aut gregarium, circumscriptum, rotundato-hemisphæricum, magnitudine varium, 1/2 unc. circiter latum. Peridium crustosum, sed tenuissimum et fragillimum, læve, glabrum, albidum, in medio collabens et evanescens. Sporidia minuta, globosa, argillacea, laxe coacervata, ipsi humo incumbere videntur. In silvis, locis deustis, ad terram inter muscos, nobis aliquoties obvium. Ineunte autumno.»

Mit dieser Beschreibung stimmt ein von mir bei Mösseberg in Westergötland gesammelter Pilz sehr gut überein, nur sind meine Exemplare etwas kleiner, als Fries angibt. Bei einem Pilze von diesem Typus hat das weniger zu sagen, und ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass mein Pilz mit *O. pulvinatum* Fr. identisch ist.

In der späteren Literatur ist von den Gattungen *Hyphelia* und *Ostracoderma* wenig die Rede. Corda (Anleitung zum Stud. der Mykol. 1842, S. 87) referiert nur die Angaben Fries', liefert aber ein paar eigene, wenig sagende Abbildungen von *H. terrestris* (Taf. C, Fig. 33: 1—4). Bonorden (Handbuch der allg. Mykol. 1851, S. 146) zitiert nur Fries' Angaben über *Hyphelia* und verweist *Ostracoderma* zu den unsicheren Gattungen. Fuckel (Symbolæ mycol. 1869, S. 363) nimmt zwei Varietäten von *H. terrestris* auf. V. *alba* ist in seinem Exsickatwerke »Fungi rhenani» unter Nr. 147 (als *Botrytis epigaea*), v. *flava* unter Nr. 1641 distribuiert. Was er unter Nr. 162 als »Ostracoderma pulvinatum Fr. (??)» bezeichnet hat, ist nach »Symb. mycol.», S. 35, nicht dieser Pilz, sondern *Glischroderma cinctum* Fuck.

In Saccardos »Sylloge fung.» IV, S. 136, steht unter *Botrytis epigaea* Link: »*Hyphelia terrestris* Fr. (Trichoderma læve, nemorosum, tuberculatum, varium Auct.), saltem quam vidi in exsiccatis (H. M. 773 etc.), huc spectat.» Das Hauptmerkmal der Gattung bei Fries, der angiokarpe Bau, wird hier gar nicht erwähnt. In Rabenhorsts »Krypt. Flora», 2. Aufl., Bd. I: 8, S. 299, steht *H. terrestris* als Synonym von *Botrytis epigaea* v. *rosea* Sacc., offenbar durch ein Missverständnis der Angabe Saccardos.

Lind (Danish fungi as repr. in the herb. of Rostrup, 19 3, S. 500) betrachtet *Hyphelia terrestris* als identisch mit *Botrytis epigaea* Link und nennt die Art *B. terrestris* (Fr.) Lind.

Ostracoderma steht in Saccardos »Syll. fung.» VII, S. 467, unter den dubiösen Gattungen. Es wird hier angegeben, dass die Sporen 7 $^1/_2$ μ in Diam. sind, woher diese Angabe stammt, wird nicht mitgeteilt.

Fries' Beschreibungen von *Hyphelia* und *Ostracoderma* waren, wie wir gesehen, nur auf makroskopische Merkmale gegründet. Diese Pilze besitzen aber in ihrem Innern Konidienträger von einem charakteristischen Typus. Die fertilen Hyphenkomplexe sind reich verzweigt, an den Spitzen nicht oder kaum aufgetrieben, und sind überall, nicht nur an den Spitzen, mit fast ungestielten, runden Konidien bedeckt. Solche Typen sind mehrmals beschrieben worden. Ob Links *Botrytis epigaea* (Linnés »Spec. plant.», ed. 4, VI: 1, 1824, S. 53) eine solche Form ist, lässt sich aus der knappen Beschreibung nicht entscheiden. Mit *Hyphelia terrestris* dürfte sie kaum identisch sein, da sie kein geschlossenes Konidienlager ge-

bildet zu haben scheint, und da die Konidien als weiss angegeben werden.

Bonorden (Handb. der allg. Mykologie 1851, S. 115, Taf. VII, Fig. 161) beschreibt *Polyactis epigaea*, die er für identisch mit Links Art hält, mit folgenden Worten: »Bildet ein tomentöses, sehr verwebtes Hyphasma, aus welchem die fruchtbaren Hyphen etwas hervorragen. Auf feuchter Erde im Walde und in Waldwegen. Sobald die Sporen reif sind, ist das Hyphasma mit einem grauen oder graugelben Pulver bedeckt.» Vielleicht ist der hier beschriebene Pilz gerade *Hyphelia terrestris*. Die Abbildung zeigt einen Konidienträger von demselben Typus, wie bei *Hyphelia*, nur mit dem Unterschiede, dass Konidien nur an den letzten Gliedern gezeichnet sind. Denselben Typus zeigt auch *P. fulva* Bon. (Taf. V, Fig. 128; Taf. VII, Fig. 159), die ebenso auf Erde wächst. Zu demselben Typus gehört ebenso die an Zweigen wachsende, nicht *Hyphelia*-artige *Botrytis spectabilis* Harz (Bull. soc. imp. natur. Moscou 1871, Taf. IV, Fig. 2 und 3). Ob auch *B. dichotoma* Corda (Ic. fung. I, Taf. IV, Fig. 244) hieher gehört, scheint mir aus der schlechten Abbildung kaum zu entscheiden sein.

Das Wichtigste, was über diesen Konidienträgertypus geschrieben ist, rührt von Brefeld (Unters. aus der Mykologie VIII, S. 9, Taf. I, Fig. 11—14) her. Er hat gefunden, dass solche Konidienträger mit zwei *Tomentella*-Arten, die er *T. flava* und *T. granulata* nennt, verbunden sind. Erstere wächst auf Holz, letztere meist auf Erde. An den Abbildungen tritt das Charakteristische dieses Typus sehr deutlich hervor. Die reich verzweigten konidientragenden Äste bestehen aus zylindrischen Gliedern, die überall mit fast ungestielten runden Konidien besetzt sind, wobei die Konidienbildung am Endglied anfängt und allmählich bis zum Grunde des fertilen Astes fortschreitet. *T. flava*, die auf Rinde wächst, hat stachlige Konidien, *T. granulata* hat glatte Konidien und wächst meistens auf Erde. Beide bilden nackte Konidienlager, die Konidienträger treten höchstens zu Koremien zusammen. Dass er aber auch den *Hyphelia*-Typus kennt, geht aus folgender Äusserung (S. 10) hervor: »Bei Botrytis epigæa, für welche die zugehörige Tomentella nicht von uns gefunden ist, wurden die Conidienträger im Innern von sehr ausgedehnten Mycelmassen gleichsam fruchtkörperartig gebildet.» Dies bezieht sich offenbar auf *Hyphelia terrestris* oder eine ähnliche Form, möglicherweise *Ostracoderma*.

Von Höhnel hat »Über die zu Tomentella-Arten gehörigen Bot-

rytis-Formen» geschrieben (Sitz. ber. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl., Bd. 116: 1, 1907, S. 3). Er hat eine solche Konidienform untersucht, die er *B. carnea* Schum. nennt, und die er als zu *T. fusca* (Pers.) gehörig vermutet. Brefelds *T. granulata* ist nach ihm wahrscheinlich die Basidienform »von der so häufigen *Botrytis epigaea* Lk.» Er sagt nichts von *Hyphelia*-artigen Formen mit geschlossenen Fruchtlagern.

Brefeld vermutet, dass die Konidienform seiner *T. granulata* mit *Botrytis gemella* (Bon.) Sacc. identisch sei. Sie ist aber jedenfalls nicht mit dem von Bonorden (l. c., Taf. VI, Fig. 138) abgebildeten *Phymatotrichum gemellum* identisch, denn diese Art hat länger gestielte Konidien, die an den kugelig aufgetriebenen Hyphenenden lokalisiert sind. Einen solchen Typus zeigt auch diejenige Form, die Lindau in »Rabenh. Krypt. Flora», I: 8, S. 299 unter dem Namen *Botrytis epigaea* abgebildet hat, denn diese Abbildung stellt eine ganz andere Art als *Polyactis epigaea* Bon. dar. Dieselbe Auffassung scheint Saccardo zu teilen, denn in »Syll. Fung.» IV, S. 136 steht *B. epigaea* in der Untergattung *Phymatotrichum* (»rami apice inflati ibique muriculato-conidiophori»), und die Beschreibung scheint mir eher auf Lindaus Form als auf diejenige Bonordens zu passen.

In Lindaus Bearbeitung der Hyphomyzeten in »Engler-Prantls Natürl. Pflanzenfam.», S. 437, wird die Unterg. *Phymatotrichum* so charakterisiert: »Äste an der Spitze aufgeblasen und auf ziemlich langen Sterigmen die Sporen tragend.» Diese Merkmale passen nicht auf die Konidienformen der *Tomentella*-Arten, zu deren Typus auch die beiden hier behandelten Arten gehören. Ich schlage daher vor, für diese Formen eine besondere Gattung zu bilden. Die erste Art dieses Typus, die deutlich beschrieben wurde, war Fries' *Hyphelia terrestris*, wenn er auch nur makroskopische Merkmale herbeizog. Der Gattungsname kann verwendet werden, wenn nur die Merkmale etwa so emendiert werden: rami conidiophori apice non inflati, conidiis rotundis brevissime pedicellatis undique tecti. Zu dieser Gattung gehören die von Brefeld und v. Höhnel beschriebenen Konidienformen von *Tomentella*-Arten, sowie *Hyphelia terrestris* Fries und *Ostracoderma pulvinatum* Fries, die also *H. pulvinata* (Fr.) zu heissen hat. Diese beiden Arten bilden geschlossene Konidienlager, was aber offenbar als Gattungsmerkmal nicht betrachtet werden darf.

* * *

Hyphelia terrestris Fr. tritt in gewissen Jahren in der Umgegend von Uppsala ziemlich häufig auf. Vermutlich stellt er die Konidienform einer *Tomentella*-Art dar, vielleicht derjenigen, die BREFELD *T. granulata* nannte, bisher habe ich aber keine solche Basidienform gefunden.

Der Pilz bildet auf nackter Erde flache und anscheinend geschlossene Konidienlager von unbestimmtem Umriss und etwa 3 bis 5 cm Durchmesser. Sie haben einen sehr zarten Bau, indem sie von sehr locker verwebten Hyphen zusammengefügt sind, und es ist

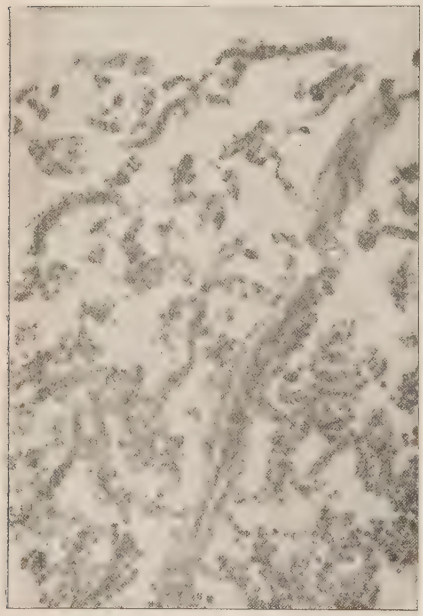


Fig. 1. *Hyphelia terrestris.* Querschnitt vom peripheren Teil eines Fruchtkörpers, in der Mitte ein Balken von sterilen Hyphen. 250: 1.

Fig. 2. *Hyphelia pulvinata.* Querschnitt vom peripheren Teil eines Fruchtkörpers. 250: 1.

daher schwierig sie zu fixieren. In den Präparaten, die ich von dieser Art gemacht habe, sind daher die Kerne weniger gut erhalten. Über den Bau dieser Konidienfruchtkörper will ich Folgendes mitteilen.

Sie werden in verschiedenen Richtungen von kräftigeren, vegetativen Hyphen durchzogen, von welchen konidientragende Hyphenkomplexe ausgehen. Die vegetativen Hyphen können einzeln ver-

laufen, oder zu Bündeln verschiedener Dicke vereinigt sein. Die Hyphen dieser Bündel sind untereinander sehr dicht verbunden und haben einen geraden und parallelen Verlauf (Fig. 1). Die äussere Umhüllung des Fruchtkörpers ist locker und schwach. Sie besteht nur aus vom Innern kommenden Hyphenenden, die ein sehr lockeres Geflecht bilden. Die Hauptmasse des Fruchtkörpers bilden die fertilen Hyphenkomplexe, die zum Teil aus den vegetativen Hyphen oder Hyphenbündeln entspringen, wahrscheinlich aber auch aus der im Substrate wachsenden Hyphenmasse emporwachsen. Die Entwicklung dieser Hyphen geht ohne Zweifel von unten nach oben, denn nur in den obersten, der Hülle angrenzenden Partien habe ich ganz junge Konidien angetroffen. Ich

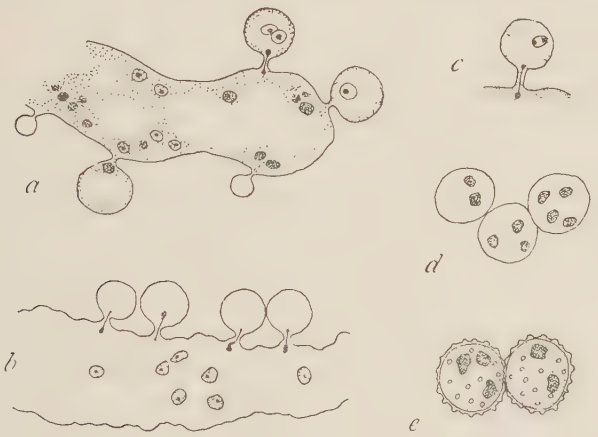


Fig. 3. *Hyphelia terrestris.* *a* und *b* fertile Hyphen mit jungen Konidien; *c* junge Konidie, Eintritt des zweiten Kerns; *d* unreife Konidien; *a*—*d* 1500: 1. *e* zwei reife Konidien, 1850: 1.

halte es nicht für unwahrscheinlich, dass diese Entwicklung sich noch weiter fortsetzt, so dass endlich auch die umhüllenden Hyphen fertil werden. Wenn es sich so verhält, so würde das Öffnen des Fruchtkörpers und die Blosslegung der Konidienmasse nicht durch ein Auflösen der äusseren Hülle zu stande kommen, sondern dadurch, dass diese Hülle selbst in die Konidienbildung mit einbezogen wird.

Die konidientragenden Hyphen liegen nicht dicht zusammengepackt, wie bei der anderen Art, sondern bilden eine sehr lockere Masse mit Lufträumen zwischen den Hyphenästen. Sie sind reich verästelt, oft dichotomisch, und bestehen aus ziemlich langen und

geraden, etwa 6—9 μ dicken, mit mehreren Kernen versehenen Gliedern. In jüngeren Stadien sind die Kerne sehr zahlreich, die Mehrzahl der Kerne wandern aber in die Konidien ein, die zurückgebliebenen scheinen dann zu degenerieren, wenigstens zeigen sie dann keine deutliche Struktur mehr. Alle Glieder dieser Hyphen sind über und über mit Konidien bedeckt (Fig. 1).

Die Konidien wachsen etwa zur halben Grösse heran, ehe sie Kerne bekommen. Die äusserste Schicht unterhalb der Hülle enthält in einigen Präparaten vorwiegend solche kernlose Konidien. In einer etwas tieferen Schicht sieht man hier viele einkernige Konidien. Den Eintritt des Kerns in die Konidie habe ich einige Male beobachtet (Fig. 3 *b*). In ein paar Fällen habe ich einkernige Konidien gesehen, in welche ein zweiter Kern eintritt (Fig. 3 *c*). Zweikernige Konidien kommen im Inneren des Fruchtkörpers ziemlich häufig vor. Die allermeisten fertigen Konidien enthalten aber 3 bis 5 Kerne, die häufigste Zahl ist 4. Nur sehr selten habe ich beobachtet, dass ein Kern in eine bereits 2-kernige Konidie eintritt, und ich nehme daher an, dass Kernteilungen in den Konidien stattfinden. Nach Kernteilungsfiguren in den Konidien habe ich zwar vergeblich gesucht, dies kann aber sehr wohl auf die ungenügende Fixierung des Materials beruhen.

Die eben fertige Konidie ist von Plasma erfüllt, in welchem die Kerne zerstreut liegen. Später wird das Plasma durch eine grosse zentrale Vakuole an die Peripherie gedrängt, und die Kerne liegen dann gegen die Wand gedrückt. Die Konidienwand hat in den Präparaten ein fein punktiertes Aussehen, wahrscheinlich durch winzige Stacheln oder Warzen, die schwierig wahrzunehmen sind (Fig. 3 *e*, wo die Warzen zu grob gezeichnet sind).

Hyphelia pulvinata (Fr.) nenne ich den Pilz, den ich bei Mösseberg gefunden habe. Auch von dieser Art habe ich keine Basidienfruktifikation beobachtet. Die Konidienlager bildeten geschlossene, feste und glatte, gewölbte, kuchenförmige Körper von rein weisser Farbe, welche der nackten Erde mit ihrer ganzen unteren Fläche direkt angewachsen waren. Die kleineren waren auch innen weiss, die grösseren zeigten im Innern einen bräunlichen Farbenton. Ganz reif waren offenbar keine dieser Exemplare.

Nur ein paar Meter entfernt von der Stelle, wo jene Exemplare wuchsen, fand ich auch andere von einem anderen Aussehen, welche auf der Erde, aber unter spärlichem Grase wuchsen. Die Form dieser Pilzkörper war unbestimmter, ihre Oberfläche nicht

eben, sondern etwas zottig. Sie waren in ihrer Entwicklung weiter vorgeschritten, ein gelbbraunes Sporenpulver trat stellenweise hervor. Da die mikroskopische Untersuchung eine völlige Übereinstimmung mit jenen anderen Exemplaren in bezug auf die Konidien und Konidienträger erwies, so kann ich nicht bezweifeln, dass nur zwei etwas verschiedene Wuchsformen einer und derselben Art hier vorlagen.

Von beiden Formen habe ich Spiritusmaterial, und von diesem wurden durch Zerzupfen unter der Lupe mikroskopische Präparate in Glyzerin hergestellt, an denen ich die Verteilung und Verzweigung der Hyphenelemente studieren konnte. Einige Exemplare der glatten Form wurden in schwachem Zink-Essig-Alkohol fixiert und zu Paraffinschnitten benutzt.

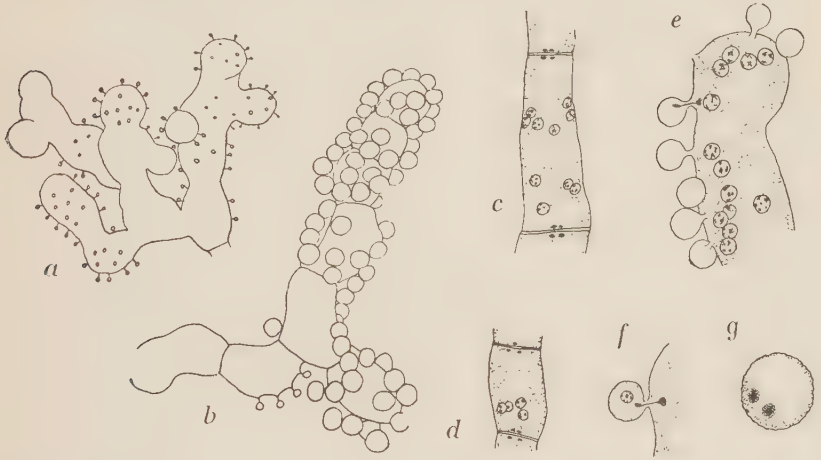


Fig. 4. *Hyphelia pulvinata*. *a* fertiler Hyphenbüschel, junges Stadium; *b* dasselbe, älteres Stadium; *a* und *b* 520: 1. *c* und *d* sterile Hyphenglieder; 950: 1. *e* fertile Hyphe mit jungen Konidien; *f* junge Konidie, Eintritt des zweiten Kerns; *e* und *f* 1500: 1. *g* reife Konidie, 1850: 1.

Die unter dem Grase wachsenden zottigen Fruchtkörper sind von ziemlich kräftigen Balken durchzogen, die aus eng verwachsenen parallelen Hyphen bestehen, und die mit ihren zugespitzten Enden über die Oberfläche etwas hervorragen, dadurch das zottige Aussehen hervorrufend. Von diesen sterilen Hyphenzügen gehen die fertilen Hyphen aus. Die auf nackter Erde wachsenden glatten Fruchtkörper zeigen einen einfacheren Bau. Hier fehlen nämlich jene Balken vollständig. Die ganze innere Masse scheint aus fertilen Hyphen zu bestehen. Höchstens kann man hie und da ein-

zelne etwas kräftigere Hyphen mit ziemlich geradem Verlaufe beobachten, von welchen die fertilen Hyphen ausgehen dürften, und die also die Stelle jener Balken vertreten. Die fertilen Hyphen sind sehr reich und unregelmässig, nicht deutlich dichotomisch, verzweigt (Fig. 4 *a*, *b*). Sie sind sehr dicht zusammengepackt, so dass sie eine ganz kompakte Masse ohne Hohlräume bilden (Fig. 2). Die äussere Umhüllung ist sehr dünn und besteht nur aus den peripheren Teilen der inneren Hyphenmasse, an welchen die Konidienbildung allmählich aufhört.

In allen Teilen des Fruchtkörpers sind die Zellen der Hyphen mehrkernig. Ob die Kerne in Paaren auftreten oder nicht, ist schwierig zu entscheiden. Zuweilen bekam ich den Eindruck, dass einige Kerne paarweise gelagert waren, z. B., in der in Fig. 4 *c* abgebildeten Zelle, welche 10 Kerne enthält. Die in Fig. 4 *d* dargestellte kleine Zelle hat nur 4 Kerne, die 2 Paare zu bilden scheinen.

Die sehr jungen fertilen Hyphengliedern, an denen die Konidien schon angelegt sind, sind sehr reich an Kernen. An einem späteren Stadium wandern in jede Konidie zwei Kerne nach einander ein. Oft sah ich einen Kern im Sterigma eingezwängt und einen zweiten dicht unter ihn liegen (Fig. 4 *e*). In anderen Fällen sah ich eine Konidie, die schon einen Kern enthielt, und in deren Sterigma schon ein zweiter eindrang (Fig. 4 *f*). Die fertigen Konidien, haben in der Regel 2 Kerne, wenn auch solche mit 3 Kernen nicht gerade selten sind. Die reifen Konidien sind bei dieser Art glatt (Fig. 4 *g*).

Aus diesen Beobachtungen an den Kernen, sowohl in den Hyphengliedern, als beim Eintritt in die Konidien und in den reifen Konidien, dürfte hervorgehen, dass der ganze Konidienfruchtkörper der zweikernigen Phase gehört. Schnallenverbindungen habe ich bei keiner dieser Arten gesehen.

Svensk Botanisk Tidskrift 1920. Bd. 14, H. 2—3.

MYKOGEOGRAFISKA ANTECKNINGAR FRÅN MEDELPAD.

AV

KURT FALCK.

Växtgeografien har i vårt land länge omfattats med särskilt stort intresse. Helt naturligt har detta studium huvudsakligen ägnats de högre växterna, och mera sällan ha undersökningarna gällt de lägre kryptogamerna t. ex. parasitsvamparna. Många av våra botanister äro ännu av den åsikten, att parasitsvamparnas utbredning är densamma som resp. värdväxters. Denna uppfattning var förr även den bland mykologer rådande. Så skrev t. ex. E. P. Fries i sin doktorsavhandling »Anteckningar öfver svamparnas geografiska utbredning» 1857: »Dessa (= parasitsvamparna) förete icke under olika zoner några egendomliga slägten, men man kan likväl antaga, att arternas eller formernas antal bland dem tilltager i samma mån som de växter, på hvilka de utbildas. Men utan tvifvel gäller för dessa svampar den för alla lägre organismer gemensamma lagen, att de till arterna äro mera likformigt utbredda öfver hela jordklotet, än de fullkomligare. Då dessa lägre bildningar mera bero af sin matrix och lokala förhållanden, än af klimatets inverkan, så förklarar detta, hvarföre icke heller någon så väsendtlig skilnad är att förvänta.» Allt eftersom kännedomen om dessa svampar ökades, blev det emellertid klart, att deras utbredning erbjuder en hel mängd intressanta problem. Den svenske forskare, som framför andra framhållit detta, är professor G. Lagerheim, i vars mykologiska arbeten ofta geografiska frågor behandlas. Han har t. ex. påvisat den intressanta grupp av parasitsvampar, som ha alpin-maritim utbredning, och bl. a. även påpekat, vilken betydelse kunskapen om växtparasiternas (gallbildarnas och parasitsvamparnas) förekomst har för vår uppfattning om värdväxternas invandringshistoria.

Det är en mycket vansklig sak att på nuvarande ståndpunkt diskutera mykogeografiska frågor. Vår kunskap om de enskilda arternas utbredning är nämligen ännu mycket bristfällig. Några trakter av vårt land äro visserligen rätt väl undersökta, men från andra åter så gott som saknas observationer. Mycket arbete med materialinsamling återstår ännu, innan några definitiva resultat angående parasitsvamparnas geografi kunna vinnas.

Ett av de största ofullständigt kända områdena av vårt land är Västernorrlands län. Jag företog därför sommaren 1918 en studiefärd genom Medelpad från dess västra till dess östra del, varvid jag särskilt undersökte de västra socknarna. Under en exkursion besöktes även gränstrakterna mot Jämtland, och några fynd gjordes då inom ett litet område av Rätans socken i detta landskap. Dessa fynd upptagas även här. Mina samlingar från resan äro i och för sig icke märkvärdiga. Men de ha för mig haft betydelse såsom utfyllande en lucka i vårt mykogeografiska vetande, och i fråga om en del viktiga arters utbredning erhöll jag under färden betydligt större klarhet. Då det dessutom är mig bekant, att dessa frågor i hög grad intressera min högt värderade lärare professor G. Lagerheim, vågar jag framlägga resultatet av resan såsom ett litet bidrag till den festskrift, som skall hugfästa minnet av hans 60-årsdag.

* * *

Ehuru, som redan nämnts, det material, vi ha till vårt förfogande för bedömande av parasitsvamparnas utbredning, ännu är ringa, så tillåter det oss dock att med rätt stor säkerhet urskilja vissa växtgeografiska grupper. Vi ha t. ex. den ovan nämnda alpin-maritima gruppen, dit av Medelpadssvamparna *Puccinia Geranii* på *G. silvaticum* och *Uromyces Solidaginis* på *S. virgaurea* samt i viss mån *Puccinia Virgaureae* på samma värdväxt tyckas höra. I Sv. Bot. Tidskr. 1909, sid. 19 o. f. diskuterar Lagerheim utförligt utbredningen av *Uromyces Solidaginis* och nämner en rad andra svampar till samma växtgeografiska grupp. Av dessa bör nu *Taphrina carnea* utgå, då det visat sig, att denna art är utpräglat arktisk-alpin, och då Palm vid närmare undersökning av sina uppländska fynd funnit, att de utgöras av den närstående arten *T. Janus*.[1]

[1] Dessa båda svampar visa ett speciellt intresse ur växtgeografisk synpunkt. Palm påpekar (Arkiv f. Bot. 1917, Bd. 15, Nr. 4, sid. 5), att de möjligen vikariera. *T. carnea* finns ej nedanför björkregionen, under det att *T. Janus* förekommer på lägre nivåer.

En annan grupp är den nordliga. Dit hör bl. a. *Sphacelotheca Polygoni-vivipari* och *Puccinia gigantea*. Det finns även rent alpina arter, sydliga arter, kanske en baltisk grupp o. s. v.

En grupp av parasitsvampar utgöres av dem, som följa värdväxterna över hela deras utbredningsområde. Hit torde höra bl. a. *Uromyces Alchemillae* och *Puccinia Taraxaci* bland rostsvamparna. Av ustilagineerna torde bl. a. *Ustilago longissima* på *Glyceria*-arter

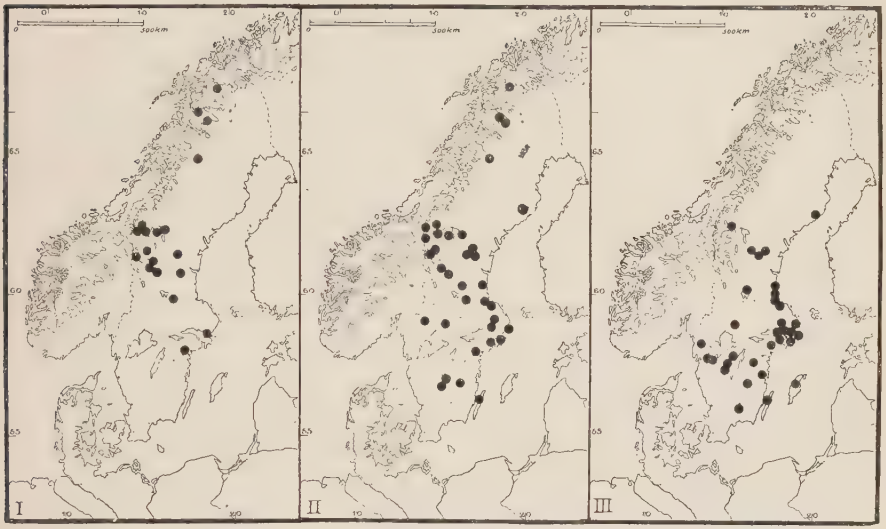


Fig. 1. Fyndorterna för de på *Geranium silvaticum* förekommande rostsvamparna *Puccinia Geranii* (I), *Puccinia Morthieri* (II) och *Uromyces Geranii* (III).

och *Cintractia Caricis* på *Carex*-arter ha ungefär samma utbredning som resp. värdväxtsläkten i Sverige. En ustilaginé, som däremot är funnen endast inom ett landskap, ehuru värdväxten har vidsträckt utbredning i vårt land, är *Ustilago grandis* på *Phragmites communis*. Den är i litteraturen känd endast från Uppland. Svampen i fråga är lätt uppmärksammad och kan ej gärna i andra landskap ha undgått mykologernas blickar.

De kartor, som åtfölja denna uppsats, visa ett par fall, där parasitens utbredning ej täcker värdväxtens. I fig. 1 äro fyndorterna för tre rostsvamparter på *Geranium silvaticum* inprickade. Kommande undersökningar skola naturligtvis komplettera dessa kartor, men de synas mig redan i sitt nuvarande skick ganska belysande. Här föreligger nämligen tre olika arter på en värdväxt, som allmänt förekommer i hela vårt land, och alla tre arterna ha olika

utbredning. *Puccinia Geranii* kan betraktas som en alpin-maritim art, *P. Morthieri* är övervägande nordlig, men går längre söderut än den förra, och *Uromyces Geranii* åter är en i vårt land övervägande sydlig form. (Se vidare under resp. arter i nedanstående förteckning.)

Lika belysande är kartan över *Puccinia rubefaciens* (fig. 2.). Dennas värdväxt är *Galium boreale*, som förekommer över hela Sverige. Svampen åter synes ha en egendomlig utbredning. Kartan upptar de kända svenska och norska lokalerna. I Finland är den funnen på ett par lokaler på ungefär samma geografiska höjd som de svenska, och svampen förekommer alltså på ett område tvärs igenom södra Finland och mellersta Skandinavien.

Fig. 2. Fyndorterna för *Puccinia rubefaciens* på *Galium boreale*.

* * *

Från Medelpad föreligga förut ett fåtal uppgifter om parasitsvampar. Under en resa i Sverige 1882 besökte den berömde danske mykologen E. Rostrup Sundsvall under en nordisk frökongress därstädes. De svampfynd, som han gjorde i denna stads omgivningar samt under en dags uppehåll i Ånge, meddelade Rostrup i Öfversigt af Kungl. Vet. Ak. Förh. 1883. Det är ett 30-tal parasitsvampar, däribland 3 ustilagineer och 15 uredineer. En av dessa senare, nämligen *Puccinia Fergussoni* på *Viola palustris* återfinnes ej här nedan i min förteckning. Jag sökte den förgäves. Den är eljest ej ovanlig i Norrland.

För övrigt finnas i litteraturen endast antecknade 3 *Taphrina*-arter från Medelpad, samlade dels av Palm (Arkiv f. Bot. 1917), dels av Seth.

Den botaniskt kanske mest intressanta platsen i Medelpad är berget Ranklöven på grund av den mängd fjällväxter, som där växa. Alpina fanerogamer, ormbunkar och lavar äro förut kända från berget, och det var därför med tillfredsställelse jag där antecknade två rostsvampar med liknande utbredning, nämligen *Uromyces Solidaginis* och *Puccinia Virgaureae*. För den senare var Ranklöven den

enda fyndorten i Medelpad, den förra växte dessutom i landskapets västligaste del.

Då jag i skrivande stund endast har tillgång till min uredinésamling, nöjer jag mig med att i förteckningen upptaga de insamlade rostsvamparna. Av övriga iakttagna svampar vill jag särskilt nämna *Urophlyctis hemisphaerica* (Speg.) Sydow på *Carum carvi* i i Ranklöven. Det är en sällsynthet, som förut i vårt land iakttagits på Öland och Gottland samt i Stockholms skärgård. I Norge är den funnen vid Jordet i Vinje. Av andra phycomyceter kan jag nämna *Physoderma Menyanthis*, som ej är vanlig i Norrland. Av ustilagineer insamlades *Cintractia Caricis* på åtskilliga *Carex*-arter, *Doassansia Alismatis*, *Entyloma Calendulae* på *Hieracium silvaticum* och *stenolepis*, *Sphacelotheca Polygoni-vivipari*, *Ustilago Hordei*, *levis* och *nuda* samt *Urocystis Anemones* var. *irregularis* på *Aconitum septentrionale*. I Vallens by, Haverö socken, var kornet svårt angripet av sot, vilket antagligen berodde på att kornet ej betats. Året förut, då betning skett, hade föga sot iakttagits.

Medelpads kända uredinéflora uppvisar ungefär samma artantal som det angränsande Härjedalens, d. v. s. mellan 50 och 60 arter. Dock råder en rätt stor olikhet i florans sammansättning. Antalet mikroformer är betydligt större i Härjedalen. Av detta landskaps *Puccinia*-arter äro 45 % mikroformer, under det att motsvarande siffra för Medelpad är 23. Detta ger ytterligare stöd för den åsikt, som uttalats av många forskare, att mikroformerna skulle vara särskilt karakteristiska för fjäll- och arktiska trakter.

För att undvika onödig upprepning av sockennamnen meddelar jag här belägenheten av de platser, som i förteckningen upptagas. Vid Sundsvall ligga N. Stadsberget och Kubikenborg, i Borgsjö socken Lönnån, Bergåsen, Ranklöven och Västanå, i Haverö socken Haverövallen, Säter, By, Byberget, Alby, Kvisselön, Klacken Sågsveden, Ön, Djuphorten och Hortfliggen, på gränsen mellan Medelpad och Jämtland ligger Björnröset och i Rätans socken Horten, Hulresfligg, Hammarmyrknippen och Handsjön. Övriga namngivna platser äro järnvägsstationer eller andra orter, som lätt återfinnas på en karta.

Där ej annat angives, äro fynden gjorda i slutet av juli eller början av augusti 1918.

Coleosporium Campanulae (Pers.) Lév. *Campanula rotundifolia:* N. Stadsberget, Säter. Rostrup omnämner samma svamp på *C. persicaefolia* från Sundsvall.

C. Melampyri (Rebent.) Karst. *Melampyrum pratense:* Johannisberg, Östavall, Säter, Hortfliggen, Hammarmyrknippen.

C. Tussilaginis (Pers.) Lév. *Tussilago farfara:* Vattjom, Johannisberg, Bergåsen, Lönnån.

Gymnosporangium juniperinum (L.) Fries I. *Sorbus aucuparia:* N. Stadsberget, Kubikenborg, Johannisberg och ett flertal ställen i Borgsjö, Haverö och Rätans socknar. Dessutom har jag sett exemplar från Hässjö socken, tagna 1919 av stud. C. Juhlin-Dannfelt. III. *Juniperus communis*-barr: Lönnån.

Nyligen har prof. Jakob Eriksson (K. V. A:s Handl. 1919) sammanfört *G. tremelloides* och *G. juniperinum* till en art *G. tremelloides* (A. Br.) v. Tub. Då jag ännu ej är fullt övertygad om lämpligheten av denna sammanslagning, har jag föredragit att tills vidare begagna det hittills vanliga namnet på svampen.

Egendomligt är att jag i Medelpad liksom i Härjedalen endast funnit teleutosporer på barr och förgäves eftersökt sådana på stamdelar av *Juniperus*. Rostrup anger dock fynd av det senare slaget från Ånge.

Melampsora betulina (Pers.) Desm. *Betula nana:* Haverövallen. *B. odorata:* Haverövallen, Byberget, Alby by, Västanå, Sillre vid Ranklöven.

M. pinitorqua (A. Br.) Rostr. *Populas tremula:* Nedansjö, Johannisberg.

M. salicina Desm. Under detta kollektivnamn upptar jag alla fynd av *Melampsora* på *Salices* i landskapet. *Salix caprea:* hela landskapet; *S. lapponum:* Haverövallen; *S. nigricans:* Östavall, Västanå; *S. nigricans* × *phylicifolia:* Haverövallen; *S. pentandra:* Sillre vid Ranklöven.

Phragmidium perforans (Dietr.) Liro I. *Rubus saxatilis:* Haverövallen. Rostrup omnämner från Sundsvall en *Phragmidium* på *R. saxatilis.* Det är ej möjligt att endast av denna uppgift avgöra, om hans fynd utgjordes av ovanstående svamp eller av *Gymnoconia interstitialis.*

Phr. Potentillae (Pers.) Karst. I. *Potentilla argentea:* By, Kubikenborg.

Phr. Rubi-idaei (Pers.) Karst. I, II, III. *Rubus idaeus:* flerstädes i hela landskapet.

Phr. tuberculatum J. Müller. *Rosa cinnamomea:* Lönnån I, III, Haverövallen I, Västanå I. Jag är mycket tveksam, huruvida bestämningen härvidlag är riktig. Teleutosporerna skilja sig betydligt från *Phr. subcorticium*'s. De innehålla 4—6 celler, enstaka sporer äro t. o. m. endast 3-celliga. Ändcellen är föga större än de övriga. I dessa avseenden överensstämmer svampen med *Phr. tuberculatum*, och jag hänför den tills vidare till denna art, ehuru möjligen en annan art föreligger. Likaså är det icke möjligt att avgöra, vart exemplaren från Haverövallen och Västanå höra, då dessa endast voro försedda med cæomahopar. — Det är mig bekant, att professor Lagerheim gjort ett liknande *Phragmidium*-fynd. Ett närmare studium av våra *Rosa*-phragmidier vore säkert lönande.

Puccinia Acetosae (Schum.) Körnicke II. *Rumex Acetosa:* Matfors, Stöde, Säter, Haverövallen.

P. Arenariae (Schum.) Winter III. *Arenaria trinervia:* Kubikenborg; *Melandrium silvestre:* Matfors; *Stellaria graminea:* Byberget.

Rostrup (l. c.) påpekar, att denna svamp borde uppdelas i två arter, en på alsinaceer (vanlig i Danmark) och en på silenaceer (saknas i Danmark). Mina observationer synas bekräfta denna åsikt. Vid Matfors växte *Arenaria trinervia, Melandrium silvestre* och *Stellaria graminea* bredvid varandra, men endast *Melandrium* var angripen av svampen.

P. Carduorum Jacky II. *C. crispus:* Matfors, Johannisberg.

P. Caricis (Schum.) Rebent. I. *Urtica dioica:* N. Stadsberget, Ranklöven, Västanå, Östavall, By, Haverövallen. II. *Carex pallescens:* Ranklöven.

P. Cirsii Lasch II. *Cirsium heterophyllum:* By.

P. Cnici Martius II. *Cirsium lanceolatum:* Bergåsen.

P. coronata Corda I. *Rhamnus frangula:* N. Stadsberget, Västanå, Lönnån, Haverövallen, Ön, Björnröset. II. *Calamagrostis arundinacea:* Lönnån.

P. Dioicae Magnus I. *Cirsium heterophyllum:* Bergåsen, Lönnån, Ön. Endast enstaka æcidier. *Cirsium palustre:* vid en barack nordväst om Björnröset.

P. Epilobii-tetragoni (DC.) Winter I, II, III. *Epilobium montanum:* N. Stadsberget.

P. Geranii Lév. III. *Geranium silvaticum:* Haverövallen.

I en uppsats om Härjedalens parasitsvampar (Arkiv f. botanik 1912, Bd. 12 Nr. 5) utbytte jag — kanske på då väl lösa grunder — det dittills begagnade namnet *P. Geranii-silvatici* Karst. mot ovanstående. Föranledd härav företog P. Magnus 1913 en undersökning av Léveillés originalmaterial samt av exemplar från olika håll och fastslog, att namnet *P. Geranii* Lév. bör användas. Genom denna undersökning visade det sig också, att *P. Geranii* har en vidsträckt utbredning i Amerika, Europa och Asien, men att den inom olika områden utbildat skilda geografisktbiologiska raser. Den europeiska formen förekommer uteslutande på *G. silvaticum.* Angående dess utbredning i vårt land se sid. 225 och kartan fig. 1. I södra Sverige är den funnen vid Stockholm samt enl. meddelande av T. Vestergren på norra sidan av Kolmården (Kila s:n). Denna lokal ligger c:a 1 mil från Bråviken.

P. gigantea Karst. III. *Epilobium angustifolium:* By. En sällsynt svamp på en vanlig värdväxt. I nyssnämnda uppsats uppräknade jag de då kända fyndorterna för svampen. Till dessa kunna läggas ovanstående samt Åsnäset i Lillherrdals s:n, Härjedalen (K. Falck aug. 1915), Nuoljatunneln, Torne Lappmark (G. Erdtman juli 1916) och Sarek, Låddepakte (T. Vestergren 1901). Den senare förbisåg jag i föregående förteckning. Svampen förekommer alltså i Dalarne, Härjedalen, Medelpad och Västerbotten samt i Lule och Torne Lappmark. Troligt är att den finns även i åtminstone Jämtland och södra Lappland. Det senare området är för tillfället i mykologiskt avseende alldeles okänt. Tydligt är emellertid att svampen har nordlig utbredning i vårt land.

P. Hieracii Martius. *H. laeticolor* Almqu. var. *caesiellum* Dt.: Säter; *H. silvaticum* subsp.: Ranklöven, Hortesfligg; *H.* sp.: N. Stadsberget; *H. umbellatum:* Matfors, Stöde, Östavall; *H. vulgatum* subsp.: Byberget.

P. Hyoseridis (Schum.) Liro. *Hypochaeris maculata:* N. Stadsberget II, Matfors II + III.

P. Lampsanae (Schultz) Fuckel II. *Lampsana communis:* N. Stadsberget.

P. Leontodontis Jacky II. *Leontodon autumnalis:* Fränsta.

P. Morthieri Körn. III. *Geranium silvaticum:* Bergåsen, By, Haverövallen Ön. Rostrup omnämner denna svamp från Ånge. Angående dess utbredning se sid. 226 och fig. 1.

P. persistens Plowr. I *Thalictrum simplex* och II + III *Triticum repens:* Haverövallen.

Denna svamp är en rätt stor sällsynthet i vårt land. Den är förut känd från endast ett fåtal platser. Till dessa lokaler kan jag, utom den ovanstående, lägga ytterligare två. Fil. lic. G. Erdtman har insamlat svampen på *Th. flavum* i Fjärås i Halland 3.7.1917, och på samma värdväxt har fil. lic. G. Täckholm funnit den vid Enskede 31.5.1920.

P. Pimpinellae (Strauss.) Martius II + III. *Pimpinella Saxifraga:* N. Stadsberget, Matfors.

P. Poarum Nielsen I. *Tussilago farfara:* flerstädes i hela landskapet.

P. Polygoni-vivipari Karst. III. *P. viviparum:* Haverövallen, Klacken.

P. Ribis DC. III. *Ribes rubrum* (odlad): By.

P. rubefaciens Johans. III. *Galium boreale:* Kvisselön, Lönnån.

Svampen förekom på båda platserna endast på ett par kvm:s yta. Detsamma var förhållandet i Glöte i Härjedalen, där jag fann den 1908. Angående svampens egendomliga utbredning se sid. 226 och kartan fig. 2. Utom de i Falck l. c. sid. 13 upptagna lokalerna upptar kartan de ovanstående samt Hålland i Jämtland (Vleugel juli 1909).

P. suaveolens (Pers.) Rostr. *Cirsium arvense.* Svampen betydligt sparsammare än i sydligare landskap. Iakttogs på följande ställen: Kubikenborg, Matfors, Stöde, Nedansjö, Johannisberg.

P. Tanaceti DC. II + III. *Tanacetum vulgare:* Matfors, Stöde. Svampen förekom i Matfors mycket sparsamt, ehuru värdväxtbeståndet var stort. I Stöde var förekomsten något rikare. Dock var även där största delen av *Tanacetum*-beståndet rostfritt.

P. Taraxaci (Reb.) Plowr. *Taraxacum* sp.: flerstädes i landskapet.

P. variabilis Greville. *Taraxacum* sp. I, II, III: Ranklöven.

P. Violae (Schum.) DC. II + III. *Viola montana:* N. Stadsberget, Säter, Byberget; *V. Riviniana:* Kubikenborg, Bergåsen, Lönnån.

P. Virgaureae (DC.) Libert III. *Solidago virgaurea:* Ranklöven.

Denna svamp har ovan förts till de alpin-maritima, dit den även räknats av Lagerheim (Sv. Bot. Tidskr. 1909). Senare fynd komma dock kanske att föranleda ändring häruti. Utom i Jämtland, Härjedalen och Medelpad (se även sid. 226) är den funnen i Söderhamns skärgård K. Afzelius juli 1910), vid Vänern (Kristinehamn 1893, H. Hamberg och Vänersborg 1893, Eliasson) samt vid Gullmaren i Bohuslän (Eliasson och Lagerheim).

P. Zapfii Winter. *Caltha palustris:* Haverövallen II + III, Västanå III, Stöde III.

Pucciniastrum Padi (Kunze et Schm) Dietel I. *Picea excelsa*-kottar: Bergåsen. Rostrup fann vid Sundsvall svampens stadier på *Prunus Padus.*

P. Pirolae (Gmel.) Schröter II. *Pyrola secunda:* Byberget.

P. Vacciniorum (Link) Lagerh. *Myrtillus nigra:* Kubikenborg, By; *Vacc. vitis idaea:* Klacken.

Triphragmium Ulmariae (Schum.) Link. *Spiraea ulmaria* II + III: Horten, Haverövallen, By, Västanå. Jag har dessutom erhållit exemplar av denna svamp, tagna vid Vivsta varv 1919 av stud. C. Juhlin-Dannfelt.

Uredinopsis Polypodii-Dryopteridis (Moug. et Nestl.) Liro. *Phegopteris Dryopteris:* Kubikenborg, Ranklöven, Klacken.

Uromyces Acetosae Schröter II + III. *Rumex Acetosa:* Sågsveden.

U. Aconiti-lycoctoni (DC.) Winter III. *Aconitum septentrionale:* N. Stadsberget, Ranklöven.

U. Alchemillae (Pers.) Lév. II + III. *Alchemilla vulgaris:* N. Stadsberget, Matfors, Johannisberg, Lönnån, Haverövallen.

U. Anthyllidis (Grev.) Schröter II. *Anthyllis vulneraria:* Torp. Insamlad av stud. E. Silfwerhjelm 1917.

U. Fabae (Pers.) De Bary II. *Orobus vernus:* Byberget; *Vicia sepium:* Johannisberg, Ranklöven, Bergåsen.

Det är ju rätt egendomligt, att svampen förekom på den i dessa trakter ovanliga *Orobus vernus.* Denna växte även i Ranklöven, men var där utan svamp.

U. Geranii (DC.) Otth et Wartm. *G. silvaticum:* Hortfliggen, Ön, Byberget, Handsjön.

Blytt (Bidr. t. kundskap om Norges soparter. IV. 1896) säger om denna svamp, att »den følger sin vertplante trofast så langt den går.» Detta är dock säkerligen oriktigt. Den går i Sverige ej så långt norrut och ej så högt upp mot fjällen som sin värdväxt. Se kartan fig. 1.

U. Polygoni (Pers.) Fuckel II + III. *P. aviculare:* Kubikenborg, Matfors, Fränsta, Västanå, Byberget; *Rumex Acetosella:* Matfors, Nedansjö.

U. Solidaginis (Sommerf.) Niessl. III. *S. virgaurea:* Ranklöven, Haverövallen, Klacken, Horten, Hammarmyrknippen.

Sedan Lagerheim skrev sin redogörelse för denna arts utbredning, har en intressant lokal tillkommit, nämligen Ekö i Loftahammars socken i nordöstra Småland (Eliasson i Sv. Bot. Tidskr. 1915, sid. 406). Fyndet gjordes alldeles vid havstranden och rubbar ej vår uppfattning av svampen såsom alpin-maritim.

U. Trifolii (Hedw.) Lév *Trifolium pratense:* N. Stadsberget, Matfors.

U. Trifolii-repentis Cast.) Liro I, II, III. *Trifolium repens:* Matfors, Byberget, Bergåsen.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

FLORISTISKA BIDRAG FRÅN KARESUANDO OCH NORRA DELEN AV JUKKASJÄRVI SOCKNAR.

AV

T. Å. TENGWALL och C. G. ALM.

I slutet av juli månad 1919 företogo vi en botanisk exkursion från östra ändan av Torne Träsk (Laimolahti) upp till Peltsa- och Moskon tuoddar-massivet. Vår väg förde från Laimolahti över Kaivare, Vuoskåive och Mannamtjårro förbi östra stranden av Kamajaure och Kiepamajaure; vidare över Sinukkavare ned till Korvijokks inflöde i Kiepamajokk och därifrån genom Jukkijokks dalgång fram till Åmasjaure. Denna sjö samt Rostojaure överroddes; från Rostojaure gick vandringen ungefär rakt på Kålkeåive och därifrån över Rauskasvare, Paltovare och Yli Njauko fram till Kummavuopio. Härifrån färdades vi förbi Åggojaure samt över Ladnevare och andra till Tuipalmassivet hörande fjäll ner i Kummajokks dalgång fram till Peltsa. Detta sedan Læstadii tid bekanta fjäll besöktes; exkursioner gjordes även på de svenska delarna av Moskon tuoddar. Vandringen fortsattes slutligen över gränsfjället Tjårrokaisse ner i Norge med Lyngen fjord som slutpunkt.

Våra fynd utgöra närmast en komplettering av Th. C. E. Fries och S. Mårtenson: »Floristiska bidrag från de alpina och subalpina delarna av Karesuando och Jukkasjärvi socknar norr om Torne Träsk» (Sv. Bot. Tidskr., Bd. 4, 1910). Några fynd äro emellertid av den beskaffenhet, att de förtjäna att särskilt pointeras. Nya för Torne Lappmark äro *Carex nardina* och *Luzula nivalis; Pedicularis flammea* föreligger för första gången med säkerhet från Karesuando socken.

* * *

Vegetationsförhållandena i de av oss besökta trakterna hava skildrats av Th. C. E. Fries i hans arbete »Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden» (Akad. Avh., Uppsala 1913), och vi hava därför ingen anledning att ingå därpå; den tid vi ägnat området tillät ej heller några specialundersökningar. En del förhållanden äro emellertid av den art, att de förtjäna ett omnämnande, då de avgjort avvika från vad som är vanligt i åtminstone de flesta övriga svenska fjälltrakter.

I det stora lavhedsområde, som sträcker sig från Vuoskåive upp till Rostojaure, och där *Betula nana*-hedar sannolikt täcka den allra största arealen, är det påfallande, att *Luzula parviflora*, vilken i övriga fjällområden är en ängsväxt, ingår i hedarna och icke blott i de mossrika utan även i torra lavmarker, där den gör ett synnerligen främmande intryck. En annan art, som såväl i fråga om uppträdande som frekvens är anmärkningsvärd, är *Vahlodea atropurpurea*, som torde vara en av de allmännaste fjällväxterna inom området. Den förekommer icke blott i videsnåren utan även i de mossrika hedarna och saknas ej heller i lavhedar; dessutom är den synnerligen karakteristisk för vissa snölägepåverkade gräshedar. Särskilt kunde detta iakttagas inom Karesuando socken. — Norr om Rostojaure är rikedomen på »polygonmark» och blockmark påfallande, även på låga nivåer (700—800 m). På rutmarken spela den lavrika *Phyllodoce*-heden samt *Andromeda tetragona* en stor roll.

Av intresse var att följa florans och vegetationens förändringar i samband med berggrundens beskaffenhet. Inom den av oss besökta delen av Jukkasjärvi socken utgöres berggrunden av kalkfattiga urbergarter; detsamma är förhållandet i Karesuando socken åtminstone upp till Rostojaure. Norr om denna sjö börja skiffrar uppträda; de äro emellertid föga kalkrika hårdskiffrar, och dessa torde dominera i norra delen av Karesuando. Endast vid Kilpisjärvi samt kring Peltsa-Moskon tuoddar-massivet uppträda mjukare, kalkrika skiffrar.

Som redan av Tengwall (Über die Bedeutung des Kalkes für die Verbreitung einiger schwedischen Hochgebirgspflanzen. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 10, 1916) påpekats, äger den svenska fjällfloran ett artpar, av vilket den ena arten, *Carex saxatilis*, endast förekommer inom kalkområden, den andra, *Carex rotundata*, synes vara utesluten från kalkrika trakter. Bägge dessa hade vi tillfälle att iakttaga, och med avseende på deras fördelning annoterades

följande. Inom hela Jukkasjärvi och inom Karesuando upp till trakten av Rauskasvare saknades *Carex saxatilis*, under det att *C. rotundata* förekom i snart sagt varje myr. Från detta fjäll och fram emot Kummavuopio växte bägge arterna, *C. rotundata* dock i majoritet. Det var emellertid påfallande, att på eller nära de ställen, där *C. saxatilis* uppträdde, en del andra arter, vilka antingen saknas eller äro sparsamma inom urbergsområdet, förekommo. I omedelbar närhet av *C. saxatilis*-kärren växte sålunda *Salix reticulata*, *Salix myrsinites*, *Thalictrum alpinum*, *Potentilla verna*, *Andromeda tetragona* jämte de tillsammans med dessa rikligt förekommande *Polygonum viviparum*, *Parnassia palustris*, *Astragalus alpinus*, *Tofieldia borealis*, *Bartsia alpina* m. fl. Vegetationen erhöll på begränsade ståndorter samma karaktär som på kalkrika fjäll. Det torde ej vara förhastat att draga den slutsatsen, att kalk på dessa begränsade ytor förekommer rikligare än i omgivningen. Sannolikt hava uppfrysningsfenomen betydelse för anrikning av kalk i de övre jordlagren. — Från trakten av Åggojaure mot norr och väster iakttogs icke på något ställe *Carex rotundata*, utan *C. saxatilis* var den ensamhärskande arten. I dessa trakter hade även floran och vegetationen en annan karaktär än i det söder därom belägna fjällområdet. Sålunda uppträdde *Andromeda tetragona*-hedar allmänt, och längst mot nordväst voro *Dryas octopetala* och dess följeväxter allmänna.

* * *

I fråga om fyndorterna för växterna hava de på topografiska kartan utsatta namnen i allmänhet använts. Ett par här nedan anförda namn äro ej utsatta på kartan, varför uppgift om deras läge här lämnas. Koudavare är fjället mellan Kåvlatjårro och Pednatjärro söder om Rostojaure; Åmasjaure är den lilla sjö invid södra stranden av Rostojaure, i vilken Aksijokk utfaller.

Achillaea millefolium L. Kar.: Nedom Peltsa på gammalt lappläger.
Alchemilla alpina L. Kar.: Tjårrokaisse.
Alchemilla Wichurae Bus. var. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Alnus incana (L.) Willd. var. *borealis* Norrl. Kar.: Åggojaure.
Alsine hirta (Wormskj.) Hn. Kar.: Tjårrokaisse.
Alsine stricta (Sw.) Wg. Kar.: Moskon tuoddar.
Alopecurus fulvus Sm. Jukk.: Mannamtjårro. Kar.: Åmasjaure, Paltovare, Kummajokk nedom Peltsa.

Andromeda tetragona L. Jukk.: Kiepamajaures östra strand. Kar.: Koudavare, Ladnevare, Tjårrokaisse.
Angelica Archangelica L. Jukk.: Kaivare. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Antennaria carpatica (Wg.) R. Br. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Antennaria dioica (L.) Gærtn. var. *hyperborea* (Don.) DC. Kar.: Peltsa
Arabis alpina L. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Campanula rotundifolia L. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Campanula uniflora L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Cardamine dentata Schultes. Kar.: Moskon tuoddar.
Cardamine bellidifolia L. Kar.: Kålkeåive, Koudavare, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Carex alpina L. Jukk.: Kiepamajaure. Kar.: Rostojaure, Yli Njauko, Kumma eno, Ladnevare, Kummajokk nedom Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Carex atrata L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Carex Buxbaumii Wg. Kar.: Sinukkavare.
Carex capillaris L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Carex capitata Soland. Jukk.: Kiepamajaures östra strand. Kar.: Kumma eno, Peltsa.
Carex dioica L. Jukk.: Kiepamajaure.
Carex festiva Dewey. Kar.: Peltsa.
Carex misandra R. Br. Kar.: Moskon tuoddar.
Carex nardina Fr. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Carex parallela Læst. Kar.: Åggojaure, Peltsa, Moskon tuoddar.
Carex pedata Wg. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Carex rariflora (Wg.) J. E. Sm. Jukk.: Kiepamajaure. Kar.: Moskon tuoddar.
Carex rostrata With. Jukk.: Kaivare, Vuoskåive. Kar.: Åmasjaure, Rosto jaure, Kumma eno, Peltsa.
Carex rotundata Wg. Jukk.: Allmän. Kar.: Allmän S om Rostojaure N därom allm. till trakten av Kummavuopio.
Carex rupestris All. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Carex saxatilis L. Kar.: Täml. allm. i norra delen. Rauskasvare—Paltovare, Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Carex ustulata Wg. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Carex vesicaria L. Kar.: Kummajokk nedom Peltsa i björkskogen.
Cerastium alpinum L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse. — På Moskon tuoddar även var. *glabrum* Retz. och var. *lanatum* (Lam.) Hegetschw.
Cerastium arcticum Lge. Kar.: Moskon tuoddar, Peltsa.
Deschampsia alpina (L.) R. et S. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Draba[1] *fladnizensis* Wulf. Kar.: Tjårrokaisse.
Draba fladnizensis Wulf. × *nivalis* Liljebl. Kar.: Tjårrokaisse.
Draba fladnizensis Wulf. × *Wahlenbergii* Hn. Kar.: Peltsa.
Draba magellanica Lam. * *borea* E. Ekm. f. *tornensis* E. Ekm. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.

[1] Det insamlade materialet av *Drabae* har välvilligt granskats av fru E. Ekman för vilket vi här framföra vårt tack.

Draba nivalis Liljebl. Kar.: Tjårrokaisse.
Draba rupestris R. Br. × *Wahnenbergii* Hn. Kar.: Peltsa.
Draba Wahlenbergii Hn. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Dryas octopetala L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Elyna Bellardii All. Kar.: Moskon tuoddar.
Epilobium anagallidifolium Lam. Jukk.: Kiepamajaure. Kar.: Kålkeåive, Koudavare, Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Epilobium davuricum Fisch. Kar.: Åggojaure.
Epilobium Hornemannii Rchb. Kar.: Koudavare, Åggojaure.
Epilobium lactiflorum Hausskn. Kar.: Peltsa.
Equisetum variegatum Schleich. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Erigeron elongatus Ledeb. Kar.: Kummajokk, Peltsa.
Erigeron neglectus Kern. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Erigeron uniflorus L. Kar.: Kiepamajokk vid Korvijokks inflöde, Rostojaure, Kålkeåive, Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse. — Innefattar även *E. eriocephalus* (Fl. dan.) Lindm.
Erigeron unalaschkensis Vierh. Kar.: Kålkeåive, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Eriophorum Scheuchzerii Hoppe. Jukk.: Vuskoåive, Kiepamajaure. Kar.: Allm. mellan Rostojaure och Kummavuopio, Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar.
Euphrasia minima Jacq. Jukk.: Kaivare, Vuoskåive, Mannamtjårro, Kamajaure. Kar.: Allmän. — *E. latifolia* Pursh. ej iakttagen.
Euphrasia salisburgensis Funck. Kar: Peltsa.
Geum rivale L. Kar.: Kumma eno, Åggojaure.
Gymnadenia albida (L.) Rich. Kar.: Peltsa.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. Kar.: Åggojaure. — På samma ställe även cum fl. alb.
Juncus triglumis L. Jukk.: Kiepamajaures östra strand. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.
Ledum palustre L. Jukk.: Kaivare i björkskogen.
Leontodon autumnalis L. (coll.). Kar.: Rauskasvare, Peltsa, Moskon tuoddar.
Luzula frigida (Buch.) G. Sam. Allmän.
Luzula nivalis (Læst.) Beurl. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.[1]
Luzula parviflora (Ehrh.) Desv. Allmän, även på fjällhedarna.
Luzula sudetica Willd. Kar.: Åggojaure.
Luzula Wahlenbergii Rupr. Kar.: Koudavare, Moskon tuoddar.
Melandrium rubrum (Weig.). Garcke. Kar.: Kumma eno, Åggojaure, Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar.
Nardus stricta L. Kar.: Koudavare, Kålkeåive, Rauskasvare, Ladnevare, Kummajokk nedom Peltsa (associationsbildande!), Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Oxytropis lapponica (Wg.) Gray. Kar.: Peltsa, Tjårrokaisse.
Papaver nudicaule L. Kar.: Peltsa.
Pedicularis flammea L. Kar.: Moskon tuoddar.

[1] Anträffad på Ortovare vid Torne träsk i augusti 1919 av R. Nordhagen.

Pedicularis hirsuta L. Kar.: Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Pedicularis Sceptrum Carolinum L. Kar.: Åmasjaure.
Phaca frigida L. Kar.: Kumma eno i björkskog, Åggojaure i björkskog, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Phegopteris alpestris (Hoppe) Spenn. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Phippsia algida (Soland.) R. Br. Kar.: Moskon tuoddar.
Phleum alpinum L. Kar.: Åggojaure, Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Pinguicula alpina L. Jukk.: Kiepamajaures östra strand. Kar.: Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar.
Poa arctica R. Br. Jukk: Kamajaure, Kiepamajaure. Kar.: Kålkeåive, Åggojaure, Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar.
Polemonium campanulatum Th. Fr. Kar.: Koudavare, Rauskasvare, Åggojaure, Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Potentilla nivea L. Kar.: Tjårrokaisse.
Potentilla verna L. Kar.: Koudavare, Rauskasvare, Åggojaure, Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Ranunculus glacialis L. Kar.: Koudavare, Kålkeåive, Ladnevare, Tjårrokaisse.
Rhododendron lapponicum (L.) Wg. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Sagina intermedia Fr. Kar.: Moskon tuoddar.
Sagina Linnaei Presl. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Salix arbuscula L. Kar.: Peltsa.
Salix hastata L. × *herbacea* L. Kar.: Ladnevare.
Salix hastata L. × *reticulata* L. Kar.: Ladnevare.
Salix lanata L. Kar.: Kumma eno, Åggojaure, Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Salix myrsinites L. Jukk.: Kiepamajaures östra strand. Kar.: Rauskasvare, Åggojaure, Ladnevare, Peltsa, Moskon tuoddar.
Salix polaris Wg. Kar.: Koudavare, Kålkeåive, Åggojaure, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Salix reticulata L. Jukk.: Kiepamajaures östra strand. Kar.: Koudavare, Rostojaure, Rauskasvare, Åggojaure, Ladnevare, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Saxifraga aizoides L. Kar.: Åggojaure, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse. — var. *aurantia* Hn. Sällsynt på Peltsa.
Saxifraga caespitosa L. Jukk.: Kaivare. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Saxifraga cernua L. Kar.: Rostojaure, Kålkeåive, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Saxifraga nivalis L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Saxifraga oppositifolia L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Saxifraga rivularis L. Kar.: Koudavare, Kålkeåive, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.
Saxifraga tenuis (Wg.) H. Smith. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.

Scirpus austriacus Palla. Jukk.: Kiepamajaure. Kar.: Tämligen allmän mellan Rostojaure och Kummavuopio, Peltsa, Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.

Silene acaulis L. Kar.: Moskon tuoddar, Tjårrokaisse.

Sparganium submuticum Hn. Jukk.: Vuoskojaure (ster.). Kar.: Åmasjaure, Åggojaure.

Spiraea Ulmaria L. Kar.: Åggojaure.

Triticum violaceum Horn. Kar.: Peltsa, Moskon tuoddar.

Wahlbergella apetala (L.) Fr. Kar.: Moskon tuoddar.

Vahlodea atropurpurea (Wg.) Fr. Jukk.: Allmän från Vuoskåive till Kiepamajaure.

Woodsia glabella R. Br. Kar.: Peltsa.

Svensk Botanisk Tidskrift 1920. Bd. 14, H. 2—3.

EINIGE CHINESISCHE TERTIÄRPFLANZEN.

VON

RUDOLF FLORIN.

Unsre Kenntnis von der tertiären Flora Ostasiens ist heute noch sehr mangelhaft. Es ist freilich wahr, dass man besonders aus Japan, aber auch aus Ostsibirien, Sachalin, Sichota-Alin, dem Amurlande, der Mandschurei und Tonkin eine nicht geringe Anzahl Tertiärpflanzen beschrieben hat, die vom sowohl geologischen als botanischen Gesichtspunkt aus grosses Interesse darbieten — und dies gilt besonders betreffs der japanischen Funde — aber wenn man die heutige Kenntnis von z. B. der europäischen mit derjenigen von der ostasiatischen Tertiärflora vergleicht, so fällt alsbald die sehr fragmentarische Beschaffenheit der letzteren in die Augen.

Es dürfte daher von Seiten der Paläontologen freudig begrüsst werden, dass in nächster Zeit dank der von Professor J. G. Andersson in der Geologischen Landesuntersuchung Chinas organisierten Sammlertätigkeit vielleicht eine Möglichkeit vorhanden sein wird, nach und nach einen befriedigenderen Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Flora und die klimatischen Verhältnisse während der Tertiärzeit im östlichen Asien, speziell China, zu gewinnen.

Im Folgenden bezweckt Verfasser einige chinesische Tertiärpflanzen zu beschreiben, die vor kurzem der Paläobotanischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm zugesandt wurden, um untersucht und bestimmt zu werden.

Im August 1919 wurden tertiäre Pflanzen von Prof. J. G. Andersson bei Ta-Ching-Kou unweit des Dorfes Han-Jo-Pa nördlich von Kalgan in der Provinz Chili angetroffen. In einem Briefe vom 13. September 1919 an Prof. Th. G. Halle, der im Archiv des hie-

siegen paläobotanischen Museums aufbewahrt wird, schrieb derselbe u. a. Folgendes: »When returning from my journey in Mongolia this summer I heard of two coal mines near Han-nor at the very edge of the Mongolian Plateau . . . . The western coal mine was situated in the midst of the basal wall, evidently a small patch of sedimentary beds underlaid as well as overlaid by the basalt. A prospecting tunnel had been dug last year and in the refuse heaps I found quite a number of Tertiary plants. But unfortunately the soft clay, in which these leaves were contained, exhibits the destructive properties of »Pappersgyttja». It dries up in thin layers which then crumble down into small pieces. In the beginning I had a quite nice collection but after an hour's time most of the material was, in spite of possible precautions, hopelessly fallen into pieces. Only a small number of more resistant pieces could be saved . . . .»

Pinus sp.

Fig. 1 *a—b.*

Zwei Samen, die wohl einer *Pinus*-Art angehören aber nicht näher bestimmt werden können, da ausser Samen nichts weiter vorliegt. Gegen die rückhaltlose Anwendung der Grösse und äusseren Form der *Pinus*-Samen als Unterscheidungsmerkmal zwischen verschiedenen fossilen Arten macht sich nunmehr mit Recht ein sehr kritischer Standpunkt geltend (siehe z. B. Reichenbach in Kräusel).

Die Gattung *Pinus* ist früher von verschiedenen Fundorten aus dem Tertiär Ostasiens nachgewiesen worden: aus dem Gouvernement Jenissejsk (Ostsibirien), Sichota-Alin, der Mandschurei und Japan (der Provinz Ugo und der Insel Sado).

Pinus-Reste in Form von Samen, Zapfen und Nadeln sind überaus häufig aus europäischen und nordamerikanischen Tertiärablagerungen beschrieben worden.

Comptonia Anderssonii n. sp.

Fig. 1 *c—g.*

Einige unvollständige Blätter vorhanden; Blattlamina nahezu oder ganz bis zum Mittelnerven in im allgemeinen nicht völlig gegenständige, auf die Spitze des Blattes zu konkav gebogene und scharf zugespitzte Segmente geteilt; von dem kräftigen Mittelnerven zwei oder ausnahmsweise drei bis vier Sekundärnerven in jedes Blattsegment auslaufend.

Berry brachte 1906 eine gute Übersicht von den fossilen *Comptonia*-Arten. Die hier vorliegenden Reste dürften mit keiner von den 21 in jener Übersicht angeführten, wegen des unzureichenden Materials teilweise nicht ganz gut charakterisierten Arten identi-

Fig. 1. Tertiärpflanzen aus der Provinz Chili. *a*, *b Pinus* sp. (*b* $\frac{2,7}{1}$). *c—g Comptonia Anderssonii* n. sp. *h Carpinus ?* sp. *i Phyllites* sp. *k*, *l* Problematikum (*l* $\frac{2,7}{1}$). — Wenn nicht anders angegeben, sind die Figuren in natürlicher Grösse aufgenommen.

fiziert werden können. In der Jetztzeit kommt nur eine Art, *C. asplenifolia* (Banks) Baill. vor, die im östlichen Nordamerika verbreitet ist. In der Tertiärzeit war *Comptonia* eine kosmopolitische Gattung und erreichte nach Berry ihren grössten Artenreichtum im Eozän, Oligozän und Miozän.

Dass *Comptonia* in tertiärer Zeit in Ostasien vorhanden gewesen war, wusste man schon lange. *Comptonia dryandroides* Ung. (Syn. *Comptoniphyllum Naumanni* Nath.) ist nämlich aus der Provinz Ugo und *C. Gaudinii* Heer (Syn. *Comptoniphyllum japonicum* Nath.) aus den Provinzen Hitachi und Musashi in Japan nachgewiesen worden.

Carpinus? sp.
Fig. 1 *h*.

Nur ein unvollständiges Blattfragment liegt vor, das keine nähere Bestimmung gestattet. Der Blattrand ist doppelt gezähnt; die Anzahl Seitennerven beträgt 7.

Von Reimann (in Kräusel) wurde neuerdings wieder auf die Schwierigkeit, die Blätter der Gattungen *Betula*, *Alnus* und *Carpinus* sicher voneinander zu unterscheiden, aufmerksam gemacht, da ihre Form, Randbeschaffenheit und Nervaturverhältnisse so variierend sind, dass sie nur schlechte Unterscheidungsmerkmale abgeben können.

Das vorliegende Blatt wird auch nur mit allem Vorbehalt unter *Carpinus* aufgeführt. Erst ein ziemlich reichhaltiges Material von vollständigen Blättern dürfte eine einigermassen zuverlässige Bestimmung ermöglichen können.

Fossile Blätter, zur Gattung *Carpinus* geführt, sind mehrmals aus ostasiatischen Tertiärablagerungen (in dem Amurlande, der Mandschurei, Sachalin, Japan und Tonkin) beschrieben und abgebildet worden. Die am häufigsten nachgewiesene Art ist *Carpinus grandis*. Ausserdem sind einige *Carpinus*-ähnliche Blätter unter dem Namen *Carpiniphyllum* von Japan angeführt.

Phyllites sp.
Fig. 1 *i*.

Ein kleines vollständiges Blatt mit kurzem Stiel, einnervig; Sekundärnerven vom Mittelnerven unter spitzem Winkel ausgehend, nahezu gerade an den schwach gezähnten Blattrand verlaufend; keine Tertiärnerven und Nervillen sichtbar.

Dieses Blatt erinnert an gewisse Rosazeen-Blätter, z. B. diejenigen einiger rezenten *Amelanchier*-Arten, die in Ostasien vorkommen. Doch wage ich es wegen des unzureichenden Materials nicht be-

stimmt dieser Gattung zuzuführen. Überhaupt dürfte man schwerlich einzelne fossile Blätter von so wenig charakteristischem Aussehen sicher bestimmen können.

* * *

Hinsichtlich des Alters der Kalgan-Pflanzen kann ich nichts Bestimmtes aussagen. Die beschriebenen Reste sind dazu allzu wenig, und, was wichtiger ist, für eine gewisse Epoche überhaupt nicht charakteristisch. Denn Reste von *Pinus*, *Comptonia* und *Carpinus* sind während so gut wie der ganzen Tertiärzeit angetroffen worden. Die betreffenden Reste lassen nur in einem Falle, *Comptonia*, eine nähere Bestimmung zu. Sie konnten keiner früher beschriebenen Art zugerechnet werden und sind demnach in bezug auf die Altersbestimmung ziemlich wertlos. Jedoch nicht ganz, das muss zugegeben werden. Denn der Umstand, dass hier auf dem mongolischen Plateau Reste von einer Gattung angetroffen wurden, die in der Jetztzeit in Asien verschwunden ist und nunmehr nur im östlichen Nordamerika vorkommt, sagt uns ziemlich deutlich, dass wir es hier mit relativ alten Ablagerungen zu tun haben. Obwohl also betont wird, dass das bisher vorliegende Material unzulänglich ist, um eine einigermassen befriedigende Altersbestimmung zu ermöglichen, dürfte dennoch gemutmasst werden können, dass es sich um mitteltertiäre Pflanzen handelt.

Naturhistorisches Reichsmuseum zu Stockholm,
Paläobotanische Abteilung, im Juni 1920.

LITERATURVERZEICHNIS.

Berry, E. W., Living and fossil species of *Comptonia*. — Amer. Natur., XL, 1906.

Kräusel, R., Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. — Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanstalt für 1917, Bd. XXXVIII, Teil II, H. 1—2, 1919.

Laurent, M. L., Note sur quelques échantillons de plantes tertiaires du Yunnan. — Résultats de la Mission Géologique et Minière du Yunnan Méridional, Extr. d. Ann. d. Mines, 1907.

Schenk, A., Pflanzenreste aus dem Tertiär des südlichen China. — In Richthofen, China, Bd. IV, 1883.

—»—, Die während der Reise des Grafen Bela Széchényi in China gesammelten fossilen Pflanzen. — Palaeontographica, Bd. XXXI, 1884.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1919. Bd. 14, H. 2—3.

DEN EKOLOGISKA STATIONEN PÅ HALLANDS VÄDERÖ.

AV

HENRIK LUNDEGÅRDH.

För lösningen av åtskilliga ekologiska frågor är tillgången till ett laboratorium i omedelbar närhet av undersökningsområdet mycket önskvärd. Så fort frågeställningen inom ekologien blir fysiologisk, dvs. uppgiften blir att utröna de yttre och inre betingelserna för en växts framträdande i naturen och för utdanandet av karakteristiska växtsamhällen, följer härmed ock kravet på fysiologisk metodik. Utan en för ändamålet lämpad uppsättning instrument och apparater kommer man icke långt, när det gäller att uppanalysera växtsamhällenas livsbetingelser. Ekologiens slutliga mål, vilket är utfinnandet av varje växts »livsekvation», fordrar, även om det blott tillnärmelsevis och för ett mindretal oss bekanta växtsamhällen skall uppnås, fleråriga observationer av de yttre betingelserna och ingående undersökning av växternas sätt att reagera på dem. En del frågor kunna naturligtvis lösas i konstlad kultur, men för det mesta duger det inte att flytta in plantorna i laboratoriet, utan man måste i stället flytta ut laboratoriet på växtplatsen. Så t. ex. för att undersöka en så fundamental sak som assimilationskurvans utseende under ståndortsbetingelserna; vidare för bestämmande av den faktiska transpirationen, för anställande av kulturförsök under naturliga betingelser, osv. Ett lärorikt exempel på dylika undersökningars utförande äro Hesselmans bekanta studier på Skabbholmen i Stockholms skärgård.

En plats sådan som Hallands Väderö, med dess rika och omväxlande samt till viss grad av kulturinflytelser oberörda vegetation, är synnerligen lämpad för ekologiska undersökningar och de-

monstrationer. Den botaniska station, som jag där startat med medel, som hopsamlats på privat väg, kan även tjäna som basis för ett utforskande av kringliggande trakters växtsamhällen.

Det ligger i sakens natur, att ett ekologiskt laboratorium icke kan eller bör vara en vidlyftig anstalt, utan endast innehålla den för mera fältmässiga arbeten lämpade attiraljen. Tidsödande och svåra kemiska analyser liksom fysiologiska precisionsundersökningar, vilka för vissa frågors lösande kunna vara av nöden, böra

Foto. av förf.

Fig. 1. Den ekologiska stationen på Hallands Väderö, sedd från väster.

såvitt möjligt förläggas till ett för vinterbruk avsett laboratorium. Under den relativt korta vegetationsperioden, då allt material skall hopsamlas, böra för analyser av marken, luften, cellsaften osv. såvitt möjligt volumetriska och kolorimetriska metoder anlitas. Fotografien blir naturligtvis alltid ett oumbärligt hjälpmedel icke blott för vanlig bildframställning utan även för utredning av ljusfördelning och täckningsgrad i växtsamhällena. — I enlighet med det sagda är den ekologiska stationen på Hallands Väderö försedd med de nödvändigaste tillbehören för växtfysiologiskt arbete.

Huset är byggt i rät vinkel, öppen mot väster, skyddat för nordliga vindar av ett bakom liggande klipparti, samt beläget knappt ett stenkast från havet, som här går in i en grund vik med sand-

botten (fig. 1 och 2). Byggnadens södra vinkel inrymmer bostad, bestående av vardagsrum, kök och tvenne sovrum. Rummen äro

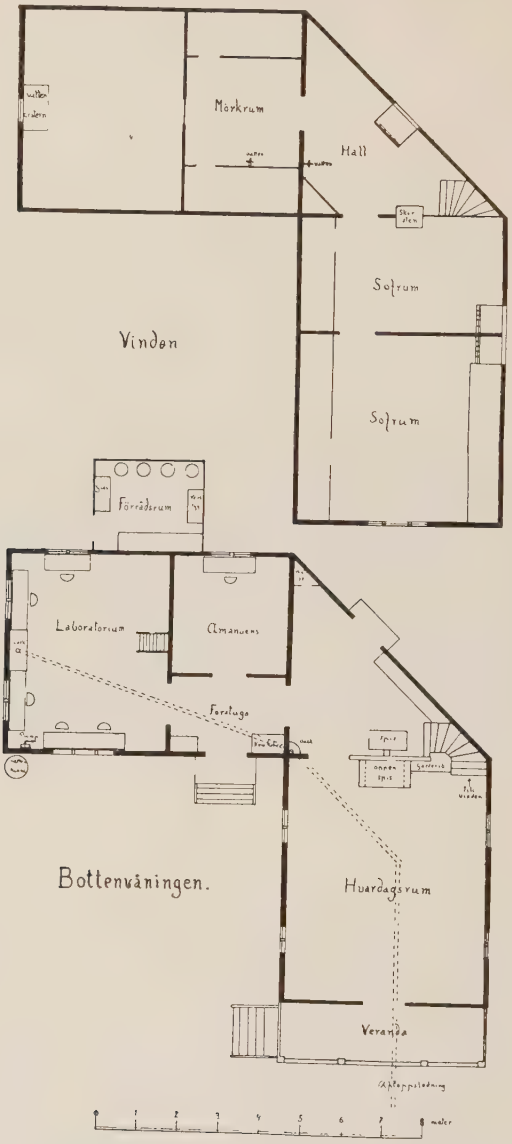


Fig. 2. Planritning över den ekologiska stationen.

försedda med eldstäder och trossbotten. Den västra hälften av byggnaden upptages av laboratorium, mörkrum och amanuensrum.

Laboratoriet kan bereda arbetsplats för fyra à fem personer. Det är försett med vask, avlopp och vattenledning från en under taket liggande cistern om 400 liters rymd, i vilken vattnet pumpas upp. Vatten och avlopp finns, förutom i bostaden och köket, även i det relativt rymliga mörkrummet. Ett bakom huset liggande förrådsrum tjänar till förvaring av glas, brännoljor osv. Utrymmen för förvaring av lådor, virke osv. finnas under huset.

Kemiskt glas, kemikalier och apparater förvaras dels på hyllor i laboratoriet, dels i ett skåp i förstugan. I förstugan finnas även snickeriverktyg tillgängliga. För förvaring av försöksväxter finnas några glasskåp. Den utanför bostaden belägna verandan är planerad att framdeles täckas och tjänstgöra som växtodlingsrum.

Till stationens utrustning hör även en mindre kosterbåt med motor. — Husgeråd, sängkläder, sängar osv. samt, beträffande laboratoriet, glas, kemikalier, en del mätinstrument och provtagningsapparater tillhöra naturligtvis de fasta inventarierna, så att stationen året om står färdig för begagnande. Några instrument, såsom mikroskop, termografer, psykrometer, fotografiska registreringsapparater, ha medförts om somrarna som lån från Lunds växtfysiologiska laboratorium.

Vid stationen håller jag varje sommar en 2 à 3 veckors kurs i ekologi för studenter, vilka då genom föreläsningar och praktiska övningar i fält och laboratorium införas i den fysiologiska ekologiens grunder. För denna kurs har jag erhållit anslag från Lunds Universitet.

Det vetenskapliga arbetet vid stationen är inriktat på detaljanalys av de speciella formationerna och de yttre betingelser, under vilka de leva. För den fysiognomiska analysen av vegetationstäcket använder jag numera en inrutning medels stakar och lina i kvadrater och en på grundval härav uppgjord detaljkarta över området. Som alla verkligt rena associationer oftast äro av ringa utsträckning, är denna metod, ehuru tidsödande, likväl praktiskt utförbar. För formationsstatistik i stort, alltså i egentlig mening växtgeografiska analyser, måste av praktiska skäl någon av de metoder anlitas, som utarbetats av Raunkiær, Lagerberg, Fries o. a.

Täckningsgraden hos en associations enskilda medlemmar bestämmer jag enligt en särskild fotografisk registreringsmetod. Medels en liten kamera tagas på smala rullfilm horisontalbilder på viss höjd från markytan; negativen projicieras ned på milimeterpapper och konturerna på de täckande bladen eller bestånden av-

ritas. Om bilderna tagas i serie mellan två fixpunkter, erhålles ett tvärsnitt genom associationen; säsongfacies i en association kunna på detta sätt lätteligen exakt följas.

Den fysiognomiska analysen återupprepas år efter år på samma lokaler. Resultaten avspegla fluktuationerna i växtsamhällenas ömsesidiga läge och sammansättning. Av de yttre fysikaliska faktorerna bestämmas den verksamma ljusmängden, vidare lufttemperaturen (termografiskt), luftfuktigheten (psykrometriskt) och vindstyrkan, slutligen markens hygroskopicitet och relativa vattenhalt samt grundvattensnivån. Observationerna av dessa faktorer utföras med korta mellanrum under hela sommaren. Kemiskt undersökes markens salthalt, markluftens sammansättning och den naturliga kolsyreproduktionen. De fysiologiska undersökningarna koncentrera sig omkring assimilationsproblemet och transpirationen. För assimilationsundersökningar i fältet, ävensom för bestämning av luftens kolsyrehalt, har jag konstruerat särskilda apparater. Beträffande strandvegetationen uppmärksammas även permeabilitet, osmotiskt tryck och cellsaftens salthalt.

För det vetenskapliga arbetet vid stationen ha anslag erhållits från Fysiografiska Sällskapet i Lund samt från enskilt håll. Specialundersökningarna komma att publiceras i en serie »Meddelanden från Hallands Väderö Ekologiska station», i vilken hittills två nummer utkommit. För närvarande bedrivas undersökningar över tångävjornas ekologi, Väderöns mossvegetation, alkärrens ekologi samt strand- och skogsväxters assimilationsförhållanden.

Ovanstående rader avse endast en helt kort presentation av det botaniska arbete, som bedrives på Hallands Väderö, samt av arbetsmöjligheterna därstädes. För vidare upplysningar måste jag hänvisa de för saken intresserade till de nyss nämnda publikationerna. (Se särskilt: »Ekologiska och fysiologiska studier på Hallands Väderö». — Botan. Notiser 1918—1919.) Ett besök på Hallands Väderö är dock det bästa sättet för vidare information.

Svensk Botanisk Tidskrift, 1920. Bd. 14, H. 2—3.

NEUE MESOZOISCHE PFLANZEN AUS ANDÖ IN NORWEGEN.

VON

NILS JOHANSSON.

Vor etwa fünfzig Jahren wurden auf der Insel Andö in der Lofoten-Gruppe kohlenführende Ablagerungen entdeckt. Schon vorher hatten die Bewohner der Insel in kleinem Masstabe die Fundgruben bearbeitet. Als Bergmeister Th. Dahll in Tromsö davon Kenntnis erhalten hatte, untersuchte er sofort die betreffenden Kohlenschichten. Zum Teil auf Kosten des Stortings wurden dann in den Jahren 1869—1870 und 1872 Bohrungen vorgenommen, um eine Übersicht über die Ausdehnung und Mächtigkeit der kohlenführenden Schichten zu gewinnen. Ökonomisch erwiesen sich die Untersuchungen nicht erfolgreich. Die wissenschaftlichen Resultate der Bohrungen waren aber von sehr grossem Interesse. Es zeigte sich nämlich, dass man es hier mit Ablagerungen mesozoischen Alters zu tun hatte, die bis dahin noch nicht in Norwegen beobachtet worden waren. Über die ersten Arbeiten liefert G. Hartung eine gute Übersicht in Heers Andö-Abhandlung (1877).

Erst in den Jahren 1895—98 wurde jedoch das Kohlenfeld zum Gegenstand eingehender geologisch-stratigraphischer Untersuchungen gemacht. Viele Bohrlöcher wurden aufgenommen und die Grundzüge der Lagerungsverhältnisse dadurch klargelegt (Friis 1903). Dasselbe wird auch später eingehend von Vogt (1905) behandelt. Durch diese Untersuchungen ist Dahlls Ansicht, dass es sich um eine jurassische Bildung handle, vollkommen bestätigt worden. Es ist also hier eine Mulde des Urgebirges gewesen, die während des Mesozoikums mit Sedimenten ausgefüllt wurde. Dank ihrer eingesenkten Lage sind diese Bildungen dann gegen die allgemeine Erosion geschützt worden, ganz wie z. B. die mesozoischen Ablagerungen von Schonen. Auf die topographischen und geologischen

Verhältnisse kann ich hier nicht näher eingehen, sondern verweise hierüber auf Friis' und Vogts Arbeiten. Zum Verständnis der Beziehungen der fossilführenden Schichten zueinander muss ich jedoch nach diesen beiden Forschern einen kurzen Überblick über die Stratigraphie geben. Nach Vogt kann man die Schichten von unten nach oben in drei grosse Gruppen einteilen:

A. Etwa 60 m Sandstein mit mehreren dünnen Kohlenschichten, bituminösen Schiefern und feuerfestem Ton.

B. Etwa 325 m fast ausschliesslich feinkörnige Sandsteine. Hier müssen wir von unten nach oben drei Unterabteilungen unterscheiden:

a. helle, z. T. grobkörnige Sandsteine;

b. dunkle, feinkörnige, oft glimmerreiche Sandsteine;

c. helle, feinkörnige Sandsteine.

C. Mindestens 125 m Tonschiefer mit wenigen Sandsteinschichten.

Wie ich schon erwähnt habe, ist Andö die einzige Gegend in Norwegen, wo mesozoische Ablagerungen zu finden sind. Sie liegen deshalb auch von übrigen Bildungen desselben Zeitalters, Schonen, Spitzbergen, England usw. ziemlich isoliert und müssen seitens der Paläontologen ein grosses Interesse gewähren. Schon Dahll sammelte sowohl Pflanzen- als auch Tierfossilien. Die Pflanzenversteinerungen nebst einigen später von A. E. Nordenskiöld und G. Hartung gemachten Sammlungen wurden von Heer bearbeitet (Heer 1877). Sie stammen sämtlich aus den untersten kohlenführenden Schichten, die ich oben mit A bezeichnet habe. Obgleich Heers Material recht gross gewesen ist, sind die Bestimmungen der Pflanzen leider wegen des schlechten Erhaltungszustandes ziemlich unsicher. Er unterscheidet aber acht Arten und zwar *Scleropteridium Dahllianum* Hr., *Equisetum* sp., *Baiera pulchella* Hr.?, *Phoenicopsis latior* Hr., *Ph. angustifolia* Hr.?, *Pinus microphylla* Hr.?, *P. Nordenskiöldi* Hr. und *Brachyphyllum boreale* Hr. In der paläobotanischen Abteilung des Reichsmuseums zu Stockholm findet sich ein Teil von Heers Andö-Material, den ich untersucht habe. Es sind nur fünf Arten vertreten. *Baiera pulchella* liegt in ein paar Exemplaren vor, u. a. das Original zu seiner Fig. 3, Taf. I. Sie sind schlecht erhalten und gestatten keine nähere Untersuchung, weshalb Heers Fragezeichen wohl berechtigt ist. Von *Phoenicopsis latior* liegen die Originale der Taf. I, Fig. 7, 9 a und 10 vor. Da diese Art, wie Heer angibt, die häufigste ist und ihm ein viel grösseres Material zur Verfügung gestanden hat, dürfte wohl seine Bestimmung richtig

sein. Dagegen sind die kleinen Fragmente, die er *Ph. angustifolia* Hr.? nennt, viel zweifelhafter. Die kleinen Blattreste Taf. II, Fig. 16, die er zu *Pinus microphylla?* führt, finden sich auch in der hiesigen Sammlung. Sie müssen aber als ganz unbestimmbar angesehen werden. Von *Brachyphyllum boreale* Hr. liegen in der Sammlung viele Exemplare unter dem Namen *Br. mammilare*, wie Heer sie wahrscheinlich zuerst genannt hat. Er muss aber besseres Material gehabt haben, denn die von mir gesehenen Reste sind fast alle nicht mehr sicher bestimmbar.

Professor A. G. Nathorst brachte auf seiner Polarexpedition im Jahre 1898 einen Tag auf Andö zu (Nathorst 1900, S. 9—11). Er hatte dabei auch die Gelegenheit, Bohrkerne mit Pflanzenfossilien zu sammeln, die ich jetzt beschreiben will. Sie stammen wahrscheinlich alle aus dem Bohrloch VIII, das ziemlich zentral zwischen den Flüssen Ramsaaelv und Nordelv liegt (vergl. die Karten von Friis 1903, S. 6 und Vogt 1905, S. 7 und Taf. I). Das Gestein ist ein grauschwarzer, dicht mit Glimmerkörnern ausgefüllter, feinkörniger Sandstein. Es stimmt also mit den mittleren Schichten gut überein, die ich oben in der stratigraphischen Übersicht mit B. b. bezeichnet habe, und ich glaube, es unterliegt keinem Zweifel, dass sie hierher zu führen sind, obgleich bei dem Material keine Niveaubezeichnungen vorliegen. Die unten beschriebenen Fossilien sind also jünger als Heers, und ich habe mit Sicherheit auch keine einzige für die beiden Horizonte gemeinsame Art gefunden.

Cladophlebis sp.

Fig. 1 *a*.

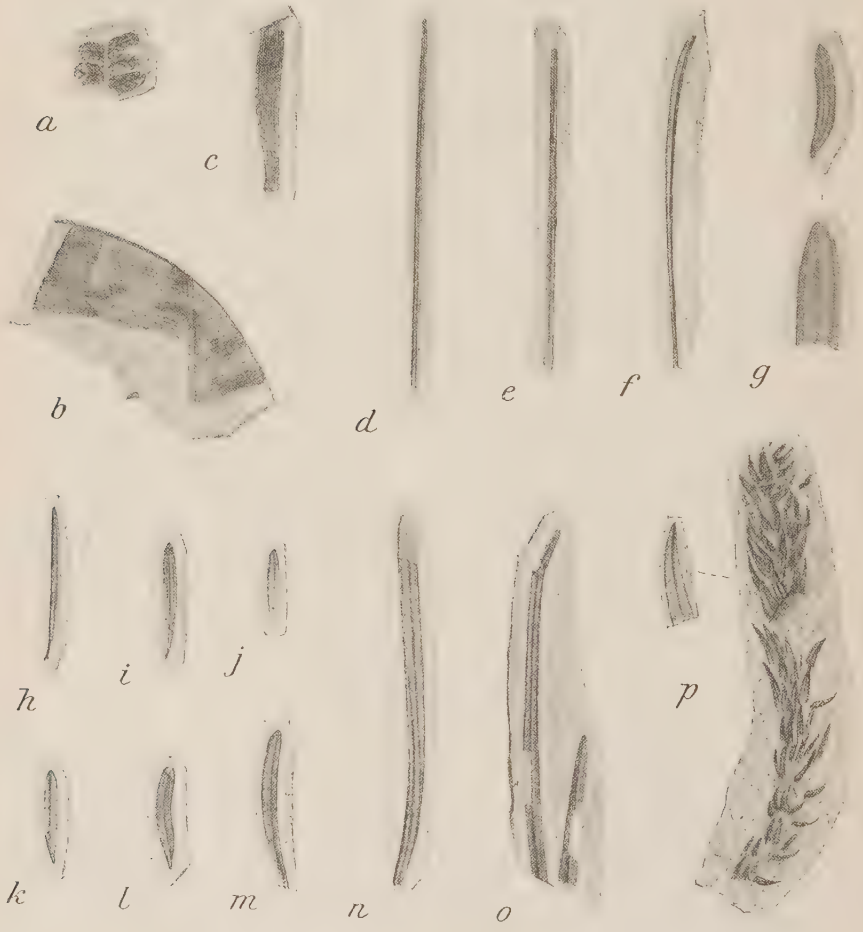
Von dem abgebildeten Fragment liegt auch die Gegenplatte vor. Es sind einige Fiedern letzter Ordnung, die dicht aneinander sitzen. Die Form und die Nervierung können wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht näher studiert werden. Die Gabelung der Seitennerven scheint aber ziemlich einfach gewesen zu sein.

Taeniopteris sp.

Fig. 1 *b*.

Auch hier sind die beiden Gegenplatten erhalten. Die Abdrücke sind so unvollständig, dass die nähere Bestimmung unmöglich sein dürfte. Sie zeigen aber die dieser Gattung charakteristischen

Eigenschaften. Von den Rändern des etwa 1 mm breiten Mittelnervs gehen die parallelen, etwas vorwärtsgerichteten Seitennerven aus. Der Abstand zwischen ihnen ist 0,5 mm, und Anastomosen sind nirgends zu sehen. Die Nerven verlaufen gerade bis an den Rand, der auf der einen Seite des Exemplars erhalten ist.



Th. Ekblom del.

Fig. 1. *a Cladophlebis* sp. *b Taeniopteris* sp. *c* cfr. *Feildenia* sp. *d—f Sciadopitytes Nathorstii* Halle. *g—l Sc. Lagerheimii* n. sp. (in Fig. *g* unten eine Blattspitze zweimal vergr., Seitenrippen zeigend). *m—o Sc. persulcata* n. sp. *p Elatocladus* sp. — Wenn nicht anders angegeben, sind die Figuren in natürlicher Grösse gezeichnet.

Cfr. Feildenia sp.

Fig. 1 *c*.

Das abgebildete Fragment ist vielleicht zu dieser Gattungen zu führen. Es kommt in einem etwas helleren Sandstein vor. Das Blatt ist jedenfalls nicht vollständig. Bei schwacher Vergrösserung sind viele parallele Nerven sichtbar. Sie sind jedoch nicht so deutlich, wie die Zeichnung angibt. Möglicherweise könnte man sie mit *Feildenia Nordenskiöldi* Nath. vergleichen (Nathorst 1897, Taf. III, Fig. 16—27).

Sciadopitytes Nathorstii Halle.

Fig. 1 *d—f*; 2 *a—c*.

Diese interessante Art ist bisher nur von professor Th. Halle aus Grönland beschrieben (1915, S. 512). Im Andö-Material ist sie aber in mehreren ziemlich gut erhaltenen Exemplaren vorhanden. Die geraden Blätter liegen stets isoliert. Der Form und Grösse nach stimmen sie gut mit Halles Beschreibung überein. Die am besten erhaltenen haben eine Länge von 45 bis 50 mm. Die Breite übersteigt nie 1,5 mm, und vorn sind sie spitz abgerundet. Die unteren Teile meiner Exemplare sind nicht auffallend schmäler als die mittleren Partien, weshalb die Blätter entweder in ihrer ganzen Länge gleich breit oder aber bedeutend länger gewesen sind. Auf der unteren Seite ist eine scharfe »Mittelrippe» zu sehen, und zuweilen treten auch »Seitennerven» hervor. Sie sind aber, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, nicht durch Nerven hervorgerufen. An einigen mikroskopischen präparaten habe ich die für diese Gattung charakteristische Furche studiert (Fig. 2 *a—c*). Sie stimmt ausserordentlich gut mit Halles Beschreibung und Figuren überein. Es genügt also auf seine Arbeit zu verweisen.

Ohne mikroskopische Untersuchung hätte man unzweifelhaft dieses Fossil als ein *Pityophyllum* beschrieben. Es gleicht z. B. sehr *P. Lindströmi* Nath., das aus Spitzbergen beschrieben ist (Nathorst 1897). Vielleicht werden bei näheren Untersuchungen andere Pityophyllen sich als *Sciadopitytes*-Arten herausstellen.

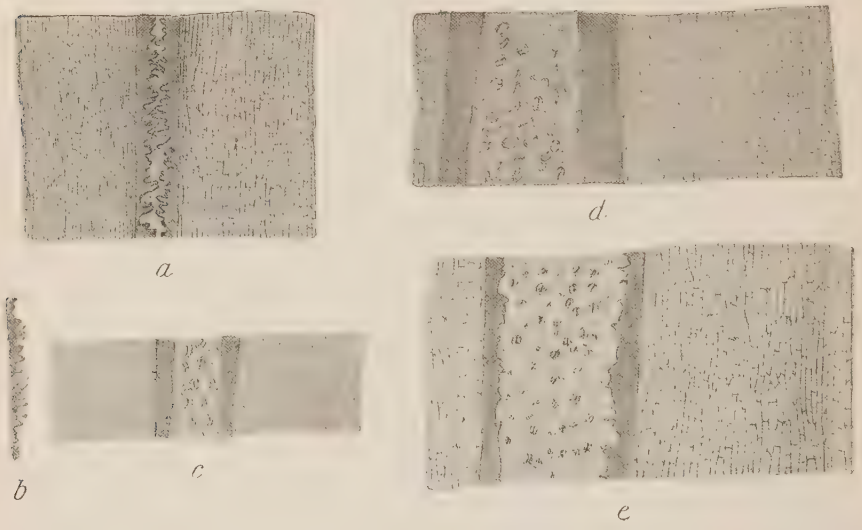
In seiner Andö-Abhandlung beschreibt Heer einige kleine Fragmente unter dem Namen *Pinus* spec. (Taf. II, Fig. 18 rechts, 19, 19 b, 20, 20 b). Diese waren jedoch nicht auf der Insel gefunden,

sondern stammten aus einem losen, in Nord-Norwegen auf dem Festlande gefundenen Blocke. Die grosse Ähnlichkeit mit der hier behandelten Art sei hier nur angedeutet.

Sciadopitytes Lagerheimii n. sp.

Fig. 1 *g—l*; 2 *d*.

Diese neue Art ist von den übrigen derselben Gattung gut geschieden. Die Blätter haben eine Länge von 10 bis 15 mm, und die Breite schwankt zwischen 2 und 2,5 mm. Sie sind meistens sichelförmig



Th. Ekblom del.

Fig. 2. *a* und *c* Partie der Blattunterseite mit der Furche, *b* der Rand der Furche mit Papillen von *Sciadopitytes Nathorstii* Halle (*c* eine Partie ohne Papillen, die Spaltöffnungen zeigend). *d Sc. Lagerheimii* n. sp. *e Sc. persulcata* n. sp. — Vergr. $\frac{40}{1}$.

gebogen, nach der Spitze hin schnell abgerundet und mehrmals in eine sehr kleine Stachelspitze ausgezogen. Gegen den Blattgrund verschmälern sie sich allmählich, und an einigen gut erhaltenen Exemplaren sind sie mit einem deutlichen Stiele versehen. Die Kutikula ist von derber und fester Konsistenz, und die Furche ist leicht zu beobachten. Zuweilen kommen mehrere parallele Rippen vor, die aber sicherlich bei der Fossilwandlung hervorgerufen sind (Fig. 1 *g*). Von wirklichen Nerven ist nichts zu sehen. Einige Kutikulapräparate, die ich angefertigt habe, zeigen deutlich die typische *Sciado-*

pityles-Furche. Die Kutikulawälle treten scharf hervor und sind ziemlich breit. Die Papillen sind aber nicht so deutlich wie bei der vorigen Art. Nur hier und da kann man sie beobachten. Möglicherweise sind sie sonst bei der Präparation zerstört worden. Das Material ist nämlich für solche Untersuchungen nicht ganz geeignet, da die kleinen Mineralkörner, die die Furche ausfüllen, schwer zu entfernen sind. Von den Spaltöffnungen kann nur gesagt werden, dass sie wahrscheinlich denen der *Sc. Nathorstii* ähneln. Die Art kommt *Sc. Crameri* nahe, ist aber durch den schmalen, gestielten Blattgrund leicht davon zu unterscheiden (vergl. Halle 1915, Taf. 13, Fig. 1—4).

Sciadopitytes persulcata n. sp.

Fig. 1 *m—o*; 2 *e*.

Noch eine dritte Art derselben Gattung kommt in dem dunklen Sandstein allgemein vor. Sie ist bedeutend grösser als die beiden übrigen. Auch diese Blätter liegen vereinzelt und sind schwach sichelförmig gebogen. Ich habe Exemplare, die, obgleich nicht vollständig, 50 mm lang und 2 bis 3 mm breit sind. Wie bei den vorhergehenden ist auch diese Art gegen die Spitze schnell abgerundet und allmählich gegen die Basis verschmälert.

Die Furche hat eine beträchtliche Breite, ungefähr 0,5 mm, und ist ziemlich flach. Die Ränder der Kutikulawälle sind deshalb weit voneinander entfernt, und die protuberanzenähnlichen Papillen kommen gut zum Vorschein. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen sind nicht gut erhalten, scheinen jedoch dieselbe Form wie bei *Sc. Crameri* zu besitzen (siehe Halle 1915, Taf. 13, Fig. 9, 10). Wenn, nach meinen Präparaten zu schliessen, die Anzahl Papillen bei *Sc. persulcata* wirklich so bedeutend grösser wie sie bei der vorhergehenden Art gewesen ist, wäre es denkbar, dass dies mit der Beschaffenheit der Furche und der hier mehr exponierten Lage der Spaltöffnungen im Zusammenhang stände.

Heer hat in seiner Beschreibung auch *Pinus Nordenskiöldi* mitgenommen. Leider ist mir nichts von seinem Material zugänglich, aber es fragt sich, ob wir es hier nicht mit *Sciadopitytes* zu tun haben (vergl. seine Taf. II, Fig. 13).

Elatocladus sp.

Fig. 1 *p*.

Nur ein einziger vegetativer Spross einer Konifere ist vorhanden. Er hat dicht spiralförmig sitzende Blätter, die den Stammteil vollkommen decken. Oben an dem Exemplar sind sie an den Stamm gedrückt, unten dagegen mehr ausgesperrt, was vielleicht aus ungleichen Druckverhältnissen zu erklären ist. Der Form nach sind sie gerade oder etwas sichelförmig gebogen. Sie sind spitz und wahrscheinlich mit einer Rinne versehen.

Da das Exemplar steril ist, habe ich es für das zweckmässigste gehalten, sie zu der Gattung *Elatocladus* zu beziehen. Dieser von Halle eingeführte Name (Halle 1913, S. 82) ist ja nunmehr für solche Koniferenreste allgemein angenommen (siehe Seward 1919, S. 429 u. f.)

* * *

Heer, der die Pflanzenreste der untersten kohlenführenden Schichten untersuchte, bestimmte das Alter dieser Ablagerungen zum Braun-Jura. Später ist durch Untersuchungen der fossilen Fauna von Andö diese Ansicht bestätigt worden, und überhaupt haben die Tierpaläontologen die Altersverhältnisse der einzelnen Schichten in ihren Grundzügen klargelegt. Die modernsten Arbeiten auf diesem Gebiete sind die von Lundgren (1894) und Sokolov (1912). Ihre Resultate, die in der Hauptsache übereinstimmen, zeigen, dass die Ablagerungen zu dem allerjüngsten Teil des mittleren (braunen) Jura, zum ganzen oberen Jura und zur ältesten Unterkreide gehören (vgl. auch Vogt 1905).

Es fragt sich jetzt, wie sich die von mir untersuchten Pflanzenreste zu diesem System verhalten. Der Lage nach müssten sie zum oberen Jura und vielleicht zu Kimmeridge oder Sequanien gehören. Bei der Altersbestimmung können ja nur die gut erkennbaren Arten in Betracht kommen, also hier die drei *Sciadopitytes*-Arten. Bis jetzt ist ja aber unsre Kenntnis von der Verbreitung dieser Gattung durchaus mangelhaft, und sichere Schlüsse können deshalb daraus nicht gezogen werden. Zum Vergleich haben wir nur die von Halle aus Grönland beschriebenen *Sciadopitytes Crameri* und *Sc. Nathorstii*. Sie sind beide in der unteren Kreide angetroffen, also vielleicht ein wenig jünger als diejenigen von Andö. Dieses dürfte aber nicht der bisherigen Auffassung von dem Alter dieser

Schichten widersprechen, denn es ist wohl möglich, dass *Sciadopitytes* eine Gattung mit relativ grosser vertikaler Verbreitung in oberen jurassischen und in unteren kretazeischen Ablagerungen ist. Die oben beschriebene kleine Flora ist von derjenigen Heers ganz verschieden, und das Vorkommen von *Sciadopitytes* deutet eine jüngere Ablagerung an, was ja auch zu erwarten war.

Es ist mir eine angenehme Pflicht den Herren Professoren A. G. Nathorst und T. G. Halle meinen herzlichsten Dank auszusprechen für viele wertvolle Ratschläge während meiner Arbeit.

Stockholm, Paläobotanische Abteilung des Reichsmuseums, im Juni 1920.

LITERATURVERZEICHNIS.

Friis, J. P., Andøens Kulfelt. — Norges Geol. Unders., Nr. 36, 1903.
Halle, T. G., The Mesozoic Flora of Graham Land. — Wiss. Ergeb. Schwed. Südpolarexp. 1901—1903, Bd. 3, Lief. 14, Stockholm 1913.
—»—, Some xerophytic leaf-structures in Mesozoic plants. — Geol. Fören. Förh., Stockholm 1915.
Heer, O., Ueber die Pflanzen-Versteinerungen von Andö in Norwegen. — Flora foss. Arct., Vol. IV, 1877.
Lundgren, B., Anmärkningar om faunan i Andöns jurabildningar. — Christiania Vidensk. Selsk. Forh., Nr. 5, 1894.
Nathorst, A. G., Zur mesozoischen Flora Spitsbergens. — Kungl. Svensk. Vet. Akad. Handl., Bd. 30, Nr. 1, Stockholm 1897.
—»—, Två somrar i norra ishavet. — Bd. 1, Stockholm 1900.
Seward, A. C., Fossil Plants. — Vol. IV, Cambridge 1919.
Sokolov, D. N., Fauna der mesozoischen Ablagerungen von Andö. — Vidensk. Selsk. Skrift., Mat. Nat. Kl., Nr. 6, Christiania 1912.
Vogt, J. H. L., Om Andøens jurafelt. — Norges Geol. Unders., Nr. 5, 1905.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

PSILOPHYTON (?) HEDEI N. SP., PROBABLY A LAND-PLANT, FROM THE SILURIAN OF GOTHLAND.

BY

T. G. HALLE.

With 1 plate.

In the summer of 1918, Dr. J. E. Hede of the Swedish Geological Survey discovered, in the Silurian of Gothland, a fossil which seems to represent the remains of a land-plant. In view of the attention which the earliest land-flora has received lately, this fossil appears to be of some interest, chiefly on account of its geological age. We now know a number of well characterized plants from the Lower Devonian: our knowledge of some of the most important forms, described by Kidston and Lang, is, indeed, unusually complete. The supposed land-plants described from the Silurian, on the other hand, are either very doubtful or else their geological age is far from settled. It is not intended here to discuss any of these doubtful records of Silurian land-plants but only to describe the fossil now found in the island of Gothland.

The single specimen known was found by Dr. Hede — who has kindly communicated the geological data given here — a short distance SE of Petesviken in the parish of Hablingbo. The rock is a fairly soft, slightly calcareous gray shale containing only a little mica and arenaceous material. In the same bed were found, among other marine fossils, two species of graptolites: *Monograptus chimaera* Barr. and *M. Nilssoni* Barr. Chiefly on account of these species, Dr. Hede regards the bed as belonging to the Lower Ludlow (Upper Salopian).

The specimen which is shown in natural size in pl. I, fig. 1, consists of an impression of a stem-like fragment measuring about 50 mm. in length, a little more than 1 mm. in breadth at the broken base and only slightly less at the top which is also broken. A little more than 1 cm. from the base there is a branch, a little more than 20 mm. long. The branch has about the same thickness as the mother axis, and the branching is no doubt dichotomous though one of the two branches resulting from the bifurcation continues in the same direction as the axis below the point of branching.

The whole specimen is covered with fairly densely placed, linear lateral appendages, about 1—1,5 mm. long. These appendages which are slightly recurved are distinctly seen only at the sides of the axis where they appear as slight impressions contrasting through their dark or brown colour with the light grey of the rock. There are, however, indications of the appendages also on the impression of the surface of the axis (figs. 2 and 3), and there is hardly any doubt that they were placed radially, all round the stem, perhaps in a spiral, though no details of their arrangement can be made out. Usually the appendages are broken, but sometimes the apex is preserved, as in fig. 4, where it is seen to be somewhat acute. In one or two cases the appendages show a darker longitudinal line which may correspond to a vein, though this is far from certain. This feature does not appear well in fig. 4. In addition to the appendages now described there is seen, at the margin of the impression of the stem, a kind of very minute hairs, only visible in higher magnification (fig. 5).

The fact that the specimen was found in a bed containing for the rest only marine fossils, raises the suspicion that it may not be a plant, as its habit suggests, or at least not a land-plant. Dr. Hede and other palaeozoologists, who have examined the specimen are, however, of the opinion that it cannot belong to any known group of the animal kingdom. The habit is no doubt that of a plant and suggests a dichotomously branched axis bearing spines or rudimentary leaves. The specimen may be an alga, but the axis seems to have been rather firm and hard, to judge from the impression, and the whole habit is rather that of a primitive land-plant such as we now know from the Lower Devonian. It is chiefly this resemblance to the vascular plants of the Lower Devonian that gives us some reason to regard the specimen as a pro-

bable member of the earliest land-flora. If the specimen is really a plant, as seems more probable, it is fairly safe to refer it to *Psilophyton* Dawson, the well known genus characteristic of the Lower Devonian. The general habit recalls that of *Psilophyton princeps* Daws., as defined somewhat more narrowly by the present writer[1]. The Gothland specimen, however, is much smaller, and differs from Dawson's species through its appendages which are recurved and appear less hard and rigid. There can therefore be no question of specific identity. Our specimen also shows some resemblance to *Thursophyton Milleri* (Salter) Nath. but this is more remote.

Psilophyton princeps has been proved to be a land-plant through the occurrence of a central strand of tracheids in the stem. Our fossil in some places shows a black coating as of some carbonized organic tissue, but this is very thin, and it did not appear probable that any tracheids would be preserved even if they had existed. Portions of the black substance were treated with Schultze's mixture but the subsequent examination, as expected, did not reveal any structural features.

Explanation of plate.

Psilophyton (?) Hedei n. sp.

Fig. 1, natural size. Fig. 2, the same specimen, × 3. Fig. 3, part of the right hand branch, × 7,5. Fig. 4, appendage showing pointed apex, × 15. Fig. 5, part of axis, with hairs, × 30.

[1] J. W. Dawson. 1859. On fossil plants from the Devonian rocks of Canada. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 15, P. 478; pl. 1, fig. 1a—1d, 1f—1h?

T. G. Halle. 1916. Lower Devonian plants from Röragen in Norway. — K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 57, N:o 1, P. 14; pl. 1, figs. 21—31; pl. 2, figs. 1—5; pl. 4, figs. 6—14 b.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

PRELIMINARY NOTES ON POLLEN DEVELOPMENT IN TROPICAL MONOCOTYLEDONS.

BY

BJ. PALM.

Recent publications by Guignard, Farr, Samuelsson, Täckholm and Söderberg a. o. show that a reawakened interest is taken in the morphological features of pollen development in Angiosperms. The results thus far acquired seem very promising for a better understanding of some phylogenetic and systematical problems, especially in the monocotyledons. As till now, however, only a comparatively small number of families and species have been investigated with regard to the morphology of pollen formation, very much still has to be done, most perhaps in tropical forms.

During a prolonged stay in Java I have had the opportunity to investigate members of various monocotyledonous families. Some short notes will be given below of the recorded species; the full account will be published later together with the data of macrospore and endosperm development.

With regard to the nomenclature of the cytokinesis I have followed that of Farr (1916).

Butomaceae.

As in other members of the above family

Limnocharis flava

shows a very regular successiv bipartition.

Pontederiaceae.

Because of the suggested close relationship of this family with the order of *Helobiales* it is of interest to note that at least one representative of *Pontederiaceae*,

Heteranthera reniformis

displays a striking resemblance in the general features of pollen formation with the members of the order mentioned. Not only is the successive bipartition the rule, as far as I have seen, without exception, but also a tapetum is formed out of the peripheral parts of the sporogenous tissue.

Stemonaceae.

In this family I have been able to record the pollen development for the two species

Stemona moluccana Engl. and *S. javanica* Engl. Both species show successiv bipartition. The spore mother cells are remarkably small, augmenting but little in size during the divisions, and their walls remain very thin. The general appearance of microsporogenesis here agrees closely with e. g. *Flagellaria*.

Liliaceae.

The mode of pollen formation is now known for a comparatively great number of species belonging to this family, and it has been ascertained that both bipartion and quadripartition occur in members systematically quite nearly related. In this connection it is perhaps worth mentioning that an analogue variation in the development of the female gamophyte has been found.

I have observed the successive bipartion in

Sanseviera macrophylla Wallr. and

Eustrephus latifolius R. Br.

A very illustrative exemple of quadripartition is

Dianella spec.

Here a complete series of stages made it possible to make a detailed account of the formation of the partition walls in the spindles after the second division of the mother cell. No traces of a cell plate could be seen during the heterotypic division.

Amaryllidaceae.

Very scanty information seems to be had about microsporogenesis in *Amaryllidaceae*. For all till now investigated plants, viz.

Agapanthus
Curculigo recurvata Jack.
Eucharis
Hymenocallis litoralis Salisb. and
Polianthes tuberosa,

successiv bipartition was recorded. Generally a conspicuous cell plate is laid down in the heterotypic spindle. Growing centrifugally, it becomes attached to the pollen mother cell membrane where this membrane forms a slightly projecting equatorial belt. The second partition is brought about in the same way.

Taccaceae.

In the *Liliiflorae* simultanous quadripartition has been observed in the following families: *Dioscoreaceae*, *Iridaceae*, *Juncaceae* and *Liliaceae*. To these the family of *Taccaceae* might now be added

Tacca cristata Jack.

showing the same mode of pollen development.

In several preparations, however, young tetrads were met with where the four definitive cells were forming a row, indicating thus the possibility that successiv bipartition had occurred. The tetrads seen, reminded strongly of those, figured by Levine for *Drosera*. Further work is needed to settle this question.

Bromeliaceae.

An investigation of two species of this family,

Crypthanthus acaulis Beer and
Pitcairnia spec.

established the successiv bipartition for both of them.

Commelinaceae.

Members of this family have repeatedly been investigated; In all recent publications successiv bipartition seems to have been recorded; nor do.

Palisota Barteri Hook fil. and
Rheo discolor L.
differ from what is surely the rule in the *Commelinaceae.*

Only regarding *Palisota* it deserves to be especially mentioned that pollen grains of a very big size were often found. In size those pollen cells exceeded the ripe normal tetrads. Further they constantly showed a scanty, highly vacuolated plasma content with a hypertrophied nucleus within. The origin of the giant pollen grains could not be ascertained in the material at hand.

Flagellariaceae.

The only member of this family, available for investigation of the pollen formation was
Flagellaria indica L.
Here the irregularly formed, mostly rectangular pollen mother cells are very small and possess only a rather thin membrane. In the heterotypic spindle a cellplate is organised. The homotypic division generally follows the heterotypic one very rapidly; sometimes the first partition wall has not been completely established before the homotypic plates are already visible. Frequently the homotypic spindles are arranged at right angles to the heterotypic wall, thus giving rise to a »row of four», in other instances the orientation of the spindles is such that the four cells are all lying in one plane.

Eriocaulaceae.

Successiv bipartition has in this family been recorded for
Eriocaulon truncatum
and another not yet determined species of *Eriocaulon.*

Both those forms show an identic development and agree to a remarkable degree with *Flagellaria* and *Stemona.* They have the same minute irregular pollen mother cells and tetrads; the processus of cytokinesis is also practically the same.

Gramineae.

In accordance with the results of other investigators on grasses, successiv bipartition occurs in
Paspalum conjugatum Berg,
investigated by the author.

Musaceae.

Pollen development in this family has been extensively studied by TISCHLER and D'ANGREMOND on different forms of *Musa*. My own investigation of

Heliconia Bihai L.

has, too, shown successiv bipartition. Further, the same variations in arrangement and number of the cells of the ready tetrad, as described and figured by D'ANGREMOND for *Musa*, occur in *Heliconia*.

Zingiberaceae.

The obvious relationship of *Zingiberaceae* to the *Musaceae* is emphasized by the close ressemblance in the pollen formation of both families. The species, investigated by myself,

Costus cylindricus Jac. and

Curcuma colorata Val.

are thus characterized by successiv bipartition. The partition walls are here laid down in the same irregular way as in *Musa*; as there, the number of microspores, formed in one mother cell, ranges from four to seven, belated chromosomes or groups of chromosomes having given rise to the supernumerary spores.

Orchidaceae.

In the orchid family quadripartition has since long ago been known. As found by the author, in

Phalaenopsis amabilis

the succession of events agrees in all respects with the account given by GUIGNARD.

Palmae.

Recently SÖDERBERG has found simultanous quadripartition in the palm *Chamaedorea corallina*. To this exemple I am now in a position to add the following ones:

Areca triandra Roxb.,

Carysta spec.,

Pterygospermum spec.

Further work on pollen formation in this family is contemplated, material of quite a number of species, belonging to the main subfamilies, having been collected.

Araceae.

To the already known instances of successiv bipartition, two new ones are added:

Microcasia pygmaea Becc. and

Pothos spec.

These new examples of bipartition are from sections of the family in question from where we had no records before.

Cyclanthaceae.

No previous record of the pollen formation in this family seems, as far as I know, to have been published. Hitherto I have been able to investigate

Carludovica macropoda Kurz.

In view of the systematic position of this family it is certainly of interest that a quite typical successiv bipartition occurs in *Carludovica.*

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

EINIGE BEMERKENSWERTE, AUS KULTURERDE ISOLIERTE PILZE.

VON

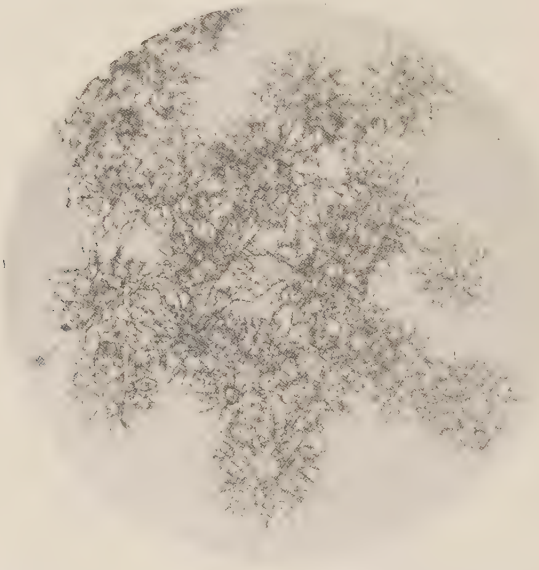
THORE LINDFORS.

Bei den Untersuchungen über die Pilzgattung *Fusarium*, mit denen ich seit einigen Jahren beschäftigt bin, habe ich der Frage einige Aufmerksamkeit gewidmet, in welchem Masse *Fusarium*-Arten im Ackerboden vorkommen, und welche Arten dort repräsentiert sind. Zu diesem Zwecke habe ich im grossen Masstabe Isolierungen ausgeführt, bei denen ich natürlich als Nebenprodukt eine beträchtliche Anzahl nicht zu *Fusarium* gehöriger Pilze erhalten habe. Sofern ich dazu Gelegenheit gehabt, habe ich auch diese Pilze weitergezüchtet und bestimmt. Unter denselben habe ich mehrere neue oder sonst interessante Arten gefunden, von welchen einige im Folgenden besprochen werden sollen.

Betreffs der angewandten Arbeitsmethoden sei bei dieser Gelegenheit nur kurz mitgeteilt, dass kleine Partien der steril ausgenommenen Erdproben in sterilisiertem Wasser aufgeschwemmt und zerkleinert, Tropfen dieser Aufschwemmung mittelst der Platinöse in geschmolzenen Agar übergeführt und die Agarröhre zuletzt in Petrischalen entleert wurden. Durch Abimpfung der an der Agarplatte entstehenden Kolonien wurden im allgemeinen Reinkulturen erhalten. Die Weiterzüchtung geschah an verschiedenen Substraten, wie Kartoffelknollen, Stengelstücken von Pferdebohnen, mit Erbsendekokt oder einer Lösung von anorganischen Nährstoffen angefeuchtetem Filtrierpapier usw. Für die Erzielung von Fruktifikationsformen erwies sich das Filtrierpapier als besonders geeignet, und zwar für Zellulose verzehrende Pilze das mit anorganischen Lösungen, für die übrigen das mit Erbsendekokt angefeuchtete.

1. Gymnoascus stipitatus n. sp.

Diesen Pilz habe ich bisher nur einmal isoliert, und zwar aus einer im August 1919 aus einem Brachacker bei Experimentalfältet entnommenen Erdprobe. Auf Kartoffelknolle und ebenso auf Erbsendekokt-Filtrierpapier wächst er sehr üppig und entwickelt ein schneeweisses oder licht rosafarbiges, dichtes, watteartiges Myzelpolster; Fruktifikationsorgane treten aber auf diesen Substraten selten auf. Auf Filtrierpapier, das mit einer Lösung von anorgani-



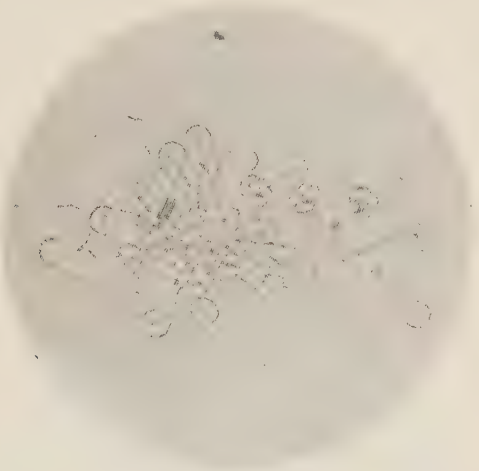
Th. Lindfors photo.

Fig. 1. Perithezien von *Gymnoascus stipitatus* Lfs. — Vergr. $\frac{50}{1}$.

schen Salzen angefeuchtet worden ist, entwickelt sich das Myzel weniger kräftig, Fruchtkörper sind aber bald massenhaft zu sehen; die Kolonien nehmen dann eine graugrüne Färbung an.

Die Hülle des Fruchtkörpers besteht aus einem Gitterwerke von dickwandigen, dunkelbraunen Hyphen, die durch zahlreiche Querwände gegliedert sind, eine Dicke von etwa 3,5 μ erreichen können und mit radiär ausstrahlenden, geraden, gegen die Spitze gleichmässig verjüngten Endästen, die eine Länge von 0,1 mm erreichen können, ausgerüstet sind (Fig. 1 u. 3 *a*). Der Abstand zwischen den Spitzen zweier entgegengesetzter Stacheln beträgt 0,4—0,5 mm. Die

Hülle umgibt einen farblosen Askusknäuel, 175—200 μ im Durchmesser. Der Askus zerfällt in einen kugeligen, mit verhältnismässig dicker Membran versehenen, sporenführenden Teil, dessen Durch-



Th. Lindfors photo.

Fig. 2. Asci von *Gymnoascus stipitatus* Lfs. — Vergr. $\frac{500}{1}$.

messer 7—8 μ beträgt, und einen 1—1,5 μ dicken Stiel, der unten zwiebelförmig angeschwollen ist (Fig. 2 u. 3 *b*). Die Gesamtlänge

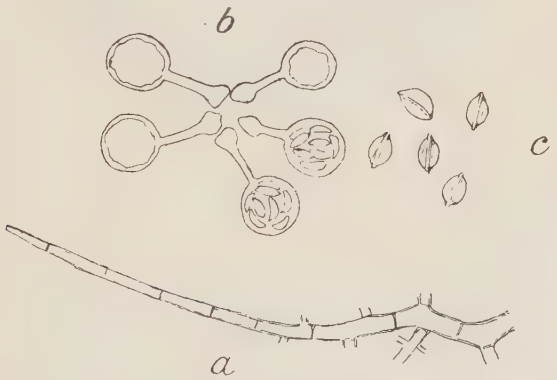


Fig. 3. *Gymnoascus stipitatus* Lfs. *a* Endverzweigung der Perithezienhülle, *b* Asci, *c* Sporen. — Vergr. *a* und *b* $\frac{1000}{1}$, *c* $\frac{1800}{1}$.

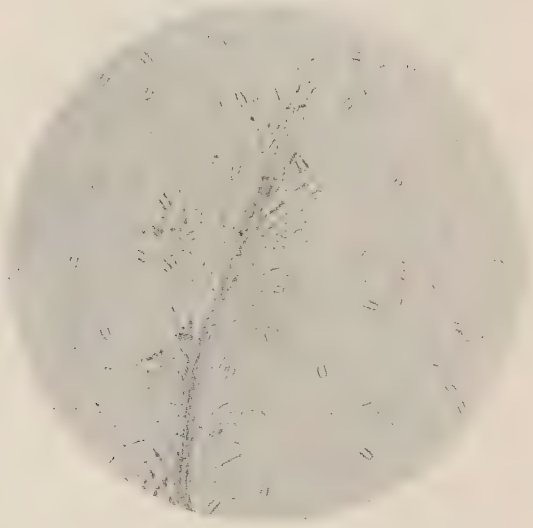
des Askus ist 16—20 μ. In jedem Askus finden sich acht kahnförmige, beidendig apikulierte Sporen (Fig. 3 *c*), 4—5 × 2,5—3 μ; sie sind hyalin und mit glatter Membran versehen.

Diagnose:

Gymnoascus stipitatus Lfs. n. sp. — Ascomatibus globulosis, 0,4—0,5 mm in diam., obscure cinereo-viridibus, hyphis brunneis, contextis, setulis acuminatis rigidis gerentibus praeditis; ascis botryoso-congestis, hyalinis, stipitatis, octosporis, 16—20 μ longis, parte sporidifera globosa, 7—8 μ in diam., stipite 1—1,5 μ crasso, parte inferiori inflato; sporidiis naviculaeformibus, hyalinis, 4—5 × 2,5—3 μ.

2. **Chaetomium Boulangeri nov. nom.**

In derselben Erdprobe, aus welcher ich die eben genannte Art isolierte, fand ich auch einen Pilz, der in denselben Kulturen



Th. Lindfors photo.

Fig. 4. Kriechende *Graphium*-Koremien von *Chaetomium Boulangeri* Lfs. Vergr. $\frac{200}{1}$.

sowohl *Chaetomium*-Perithezien als *Graphium*-artigen Koremien entwickelte. Wiederholte Versuche zeigten, dass die beiden Formen Entwicklungszustände eines und desselben Pilzes sind, denn beide konnten in Kulturen erzielt werden, bei denen von einer einzigen Askospore resp. einer einzigen Konidie ausgegangen wurde. Die *Graphium*-Form herrscht in Kulturen auf mit Erbsendekokt durchgetränktem Filtrierpapier vor, auf Stroh tritt dagegen die Perithezien-Fruktifikation in den Vordergrund.

Auf Erbsendekokt-Filtrierpapier bildet der Pilz eine langsam

wachsende Kolonie, deren jüngster, peripherer Teil gelblich weiss, während der ältere Teil schwarz ist. Die letztgenannte Partie besteht aus Koremien, von denen zwei Typen zu unterscheiden sind: erstens kriechende, aus lose verflochtenen Hyphen aufgebaute Schlingen, die in ihrer ganzen Länge konidientragende Äste abzweigen (Fig. 4); zweitens aufgerichtete, in Stiel und Köpfchen gegliederte Koremien (Fig. 5). Diese erreichen meistens eine Höhe von 250 bis 350 μ. Der bis 20 μ dicke Stiel ist dunkelbraun bis schwarz und löst sich oben in einen besenartigen, lichter gefärbten, in den Endauszweigungen ganz hyalinen fertilen Teil auf. Die Konidientragenden Äste sind mehrmals wirtelig oder gabelig verzweigt (Fig.

Th. Lindfors photo.

Fig. 5. Aufrechte *Graphium*-Koremien von *Chaetomium Boulangeri* Lfs. — Vergr. $\frac{200}{1}$.

6 *a*). Die Konidien werden einzeln an den Sterigmen gebildet, sind hyalin, länglich bis zylindrisch, jedoch gegen das proximale Ende, wo eine Ansatzpapille zu bemerken ist, etwas verjüngt. Ihre Grösse beträgt 8—14 (Mittel $11{,}_2$) × $3{,}_5$—6 (Mittel $4{,}_4$) μ.

Die Perithezien sind bis 350 μ hoch und 250 μ weit, meistens aber nur etwa 250 × 175 μ. Sie sind eiförmig, schwarzbraun, gleichförmig mit 50—100 μ langen, etwa 1 μ dicken, septierten, leicht gekräuselten, nicht inkrustierten Haaren bekleidet (Fig. 7). Um die etwa 25 μ weite Perithezien-Mündung stehen die Haare etwas dichter, weichen aber von den übrigen in keiner Hinsicht ab. Die

Schläuche sind verkehrt eiförmig oder schwach birnförmig, 18—22 × 11—15 μ, sehr vergänglich, 8-sporig (Fig 6 *b*). Die Sporen sind elliptisch bis spindelförmig, nicht apikuliert, in der Jugend hyalin, dann goldgelb, zuletzt rotbraun gefärbt, 8—10 × 4,5—5,5 μ.

Der soeben beschriebene Pilz zeigt in mehreren Hinsichten Beziehungen zu einer von Boulanger (Revue gén. d. Bot., 7, 1895, S. 97 u. 166) unter den Namen *Ch. cuniculorum* Fuck. besprochenen Art. Die beiden Pilze ähneln sich darin, dass sie eine *Graphium*-ähnliche Konidienform besitzen, deren morphologische Charaktere gut übereinstimmen. Nur gibt Boulanger für die Koremien etwas grössere Masse als die von mir gefundenen an, was aber von

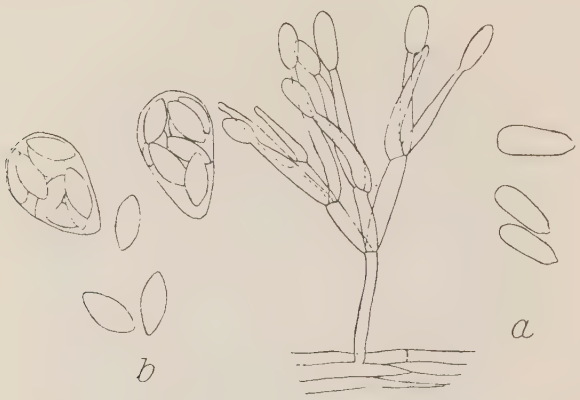
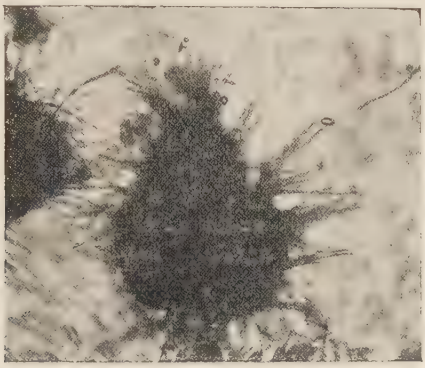


Fig. 6. *a* Konidienträger von dem zu *Chaetomium Boulangeri* Lfs. gehörigen *Graphium*. *b* Asci und Askosporen. — Vergr. $\frac{750}{1}$.

Verschiedenheiten in den Kulturbedingungen abhängen kann. Die Perithezien stimmen in bezug auf die gleichförmige Behaarung und die Gestalt der Haare, ebenso betreffs Grösse und Farbe der Askosporen überein. Die Dimensionen der Perithezien und Schläuche und die Länge der Haare zeigen dagegen Abweichungen, denen aber meiner Meinung nach keine grössere Bedeutung zuzusprechen ist, da diese Charaktere mit den Kulturbedingungen variieren. Ich trage deshalb kein Bedenken, die beiden Pilze zu identifizieren.

Der Ansicht Boulangers, dass sein Pilz mit *Chaetomium cuniculorum* Fuck. identisch sei, kann ich dagegen nicht beistimmen. Nach der von Zopf gegebenen Diagnose der Fuckelschen Art sind die Perithezien derselben mit einem terminalen Haarschopfe versehen, der von inkrustierten, anastomosierenden, pfriemlichen Haare

besteht. Einen solchen Haarschopf hat Boulanger aber nicht erwähnt oder abgebildet, und die Haare zeigen, seiner Beschreibung nach, »weder Incrustationen noch andere specielle Charaktere». Überdies bestehen Verschiedenheiten in bezug auf Farbe und Grösse der Askosporen.



Th. Lindfors photo.

Fig. 7. Perithezium von *Chaetomium Boulangeri* Lfs. — Vergr. $\frac{200}{1}$.

Es dürfte aus diesen Auseinandersetzungen hervorgehen, dass für den von Boulanger und später von mir gefundenen Pilz ein neuer Namen eingeführt werden muss, und ich benenne ihn nach dem ersten Entdecker desselben *Chaetomium Boulangeri* Lfs.

3. Sporormia fasciculata Jensen.

Diesen Pilz habe ich in Proben von Ackererde aus verschiedenen Gegenden Schwedens und auch an Samenknäueln von Zuckerrübe (in Schweden geerntet) gefunden. Er wächst gut auf Erbsendekokt-Filtrierpapier, wo er ein helles, in verschiedenen Abstufungen rotviolettes Myzel bildet. Später entstehen oberflächlich sitzende, kahle, schwarze Perithezien von schwankender, im Mittel etwa 300 μ betragender Grösse. Von einer warzenförmigen, apikalen Papille abgesehen sind sie kugelrund (Fig. 8 *a*); sie entbehren einer Mündung.

Die Schläuche sind breit keulig, 55—60 μ lang, und bestehen aus einem sporenführenden Teil, 35—45 × 20—25 μ, und einem bis 5 μ dicken Stiel, der unten etwas erweitert zu sein pflegt (Fig. 8 *b*). Paraphysen sind nicht zu beobachten.

Die acht Sporen jedes Schlauches liegen bündelartig nebeneinander; sie sind vierzellig, 25—30 × 5—7 μ, schwach gekrümmt, ohne

Gallerthülle, in der Jugend hyalin, später russfarbig, mit abgerundeten Zellen (Fig. 8 *c*).

Die obengenannten Charaktere stimmen gut mit der Beschreibung

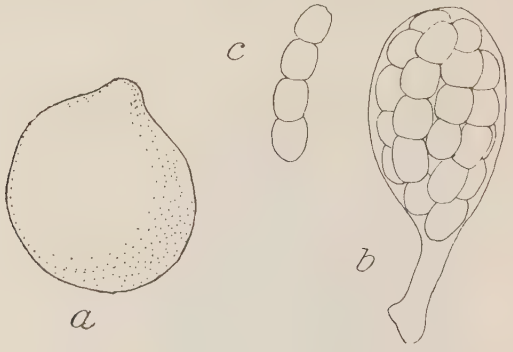
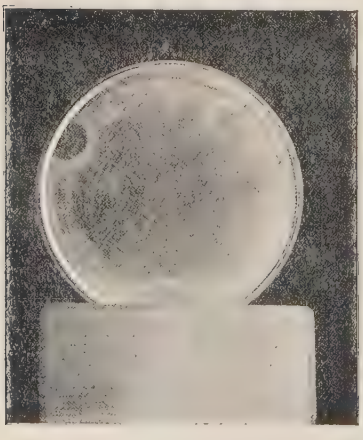


Fig. 8. *Sporormia fasciculata* Jensen. *a* Perithezium, *b* Askus, *c* Askospore. Vergr. *a* $\frac{72.5}{1}$ *b* und *c* $\frac{750}{1}$.

Jensens (Cornell Univ.A gr. Exp. Stat., Bull. 315, 1912, S. 473) von *Sporormia fasciculata* überein. Unter den europäischen *Sporormia*-Arten steht *Sp. elegans* Zukal unsrem Pilz am nächsten, weicht aber durch die Gallerthülle der Sporen und die Form der Schläuche von demselben ab. *Sporormia fasciculata* dürfte in Europa früher nicht gefunden worden sein, ist jedoch allem Anschein nach bei uns recht verbreitet.

4. Tilachlidium atratum n. sp.



Th. Lindfors photo.

Fig. 9. Petrischalen-Kultur von *Tilachlidium atratum* Lfs.

In zwei Erdproben, die teils von Experimentalfältet, teils von Schonen entstammten, habe ich einen Pilz gefunden, der sich als zu *Tilachlidium* gehörig erwiesen hat. Er gedeiht sehr gut auf Erbsendekokt-Filtrierpapier, wo er eine in älterem Stadium schön zonierte (Fig. 9), abwechselnd schwarz und grauweiss gefärbte Kolonie bildet. Die schwarze Farbe ist durch Konidienbildung bedingt; die Hyphen sind dagegen hyalin. Sie flechten sich meistens zu kriechenden oder aufsteigenden Koremien von verschiedener Grösse zusammen, von denen

Fig. 10. Koremium-Partie von *Tilachlidium atratum* Lfs. mit konidientragenden Ästen. — Vergr. $\frac{495}{1}$.

die einfachen oder gegabelten, spärlich gegliederten, sparrig abstehenden, 30—50 μ langen, gegen die Spitze gleichmässig verjüngten, konidientragenden Äste ausgehen (Fig. 10). An der Spitze dieser Konidienträger werden die etwa 5×3 μ grossen, ovalen,

Th. Lindfors photo.

Fig. 11. Konidienköpfchen von *Tilachlidium atratum* Lfs. — Vergr. $\frac{300}{1}$.

schwach russfarbigen Konidien abgeschnürt; durch eine schwarze, später trocken und spröde werdende Substanz werden die Koni-

dien zu kugeligen Köpfchen von 15—22, selten bis 40 μ Durchmesser, zusammengehalten (Fig. 11).

Die einzelnen isolierten Stämme dieses Pilzes zeigen eine sehr verschiedene Neigung zur Koremienbildung. Einige derselben konnten ebenso gut *Periconia* zugerechnet werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mein Pilz mit irgendeiner der ungenügend beschriebenen Arten dieser Gattung identisch sein möge.

Diagnose:

Tilachlidium atratum Lfs. n. sp. — Synnematibus reptantibus ve adscendentibus, hyalinis, ubique ramulos conidiophoros patenti-divergentes simplices vel furcatos, sursum sensim attenuatos, 30—50 μ longos, gerentibus; conidiis ovatis, circ. 5×3 μ, dilute viridi-brunneis in capitulum globosum, ad 40 μ in diam., massa tandem exsiccanti, atra condensatis.

Experimentalfältet, Botanisches Laboratorium, im Juni 1920.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

REMARKS ON SPLACHNIDIUM RUGOSUM (L.) GREV.

BY

CARL SKOTTSBERG.

Splachnidium appears to have become a favorite theme of lady botanists. In 1892 a study of this alga was made by Margaret Mitchell and Frances Whitting, who came to the conclusion that it ought to form a separate order, characterized mainly by zoosporangia contained in conceptacles (Phycological Memoirs ed. by George Murray Pt. I, no. 1). Lately, Mabel Roe (A contribution to our knowledge of *Splachnidium*, Bot. Gazette 62, 1916) has tried to trace the history of the »initial cell» and finds it preferable to retain the plant among the *Fucaceae*, regarding it as almost intermediate between this order and the *Laminariaceae*.

Oltmanns (Morphologie und Biologie der Meeresalgen I. 376) regards the initial cell as »rätselhaft» and mentions the plant in connection with the *Encoeliaceae*.

Geographical distribution.

According to De Toni, Sylloge Algarum I. 224, *S. rugosum*, the only species, has been observed in Eastern India, along the coasts of Australia, Tasmania and New Zealand, at St. Paul's Island and at the Cape of Good Hope. From all these regions except India I have seen material in herbaria.

In August, 1908, I discovered *Splachnidium* growing in Bahia del Padre, Masatierra (Juan Fernandez Islands), off the coast of Chile. This isolated locality fills the gap in its circumpolar distribution. It has not been found in Polynesia, and I did not see it in Easter

Island. Nor does it grow along the coast of South America, where the water is perhaps too cold, for it does not belong to the cold-temperate subantarctic flora. Its occurrence at Juan Fernandez gives further evidence to my view that the Humboldt Current does not attain sufficient width to reach these islands.

In 1916—17 the species was again found by me in the same locality but not seen in any other place. The Padre Bay is comparatively sheltered and shows hard rocks suitable for algae along the beach; here the richest litoral fauna and flora in the islands is found. The difference between high and low water amounts to 4 feet. *Splachnidium* covers large boulders in the lower half of the tidal region, but also grows on the steep rocks near the entrance. The swell is sometimes very considerable. Only in calm weather is this region laid bare for some hours.

External appearance.

Mitchell and Whitting describe *Splachnidium* as consisting of »from five to six branches or fronds which spring from a small conical disc». In large tufts the disc is neither small nor conical and carries fronds of a rather unlimited number; they are a little thinner at their base; as the disc gets thicker with age they become sunk into slight depressions. The plant is perennial, the disc expanding by marginal growth. Young fronds spring from the marginal parts, but apparently also from between the older fronds. The colour is an olive brown with a yellowish tinge; the living plant does not show the greenish hue of Mitchell's figure.

The Juan Fernandez plant is comparatively small, rarely exceeding 8 or 10 cm. in length; I have not seen any so large as the Cape plants, but there is not the slightest doubt that they belong to the same species.

Anatomical structure and mode of growth.

The meristematic part is clearly visible; the tips of all the fronds and branches are of a tender structure and of a light yellowish brown colour. According to Mitchell and Whitting the chief increase in growth takes place round the »apical cell». There is, right enough, an apical meristem, where »apical cells» are found; we can, however, leave them to be discussed later, as according

to all authors they have nothing to do with the formation of tissue and never give rise to new cells. There is, thus, no reason to call them »initials» or »apical cells».

The anatomy of the growing region is illustrated in fig. 1 *a*[1]; the structure is filamentous, the outer short cells gradually forming a pseudoparenchymatic tissue; comp. also Roe, fig. 19. Many of the end cells are prolonged into hairs with basal growth and covering the whole apex. Some of their lower cells may become distinctly

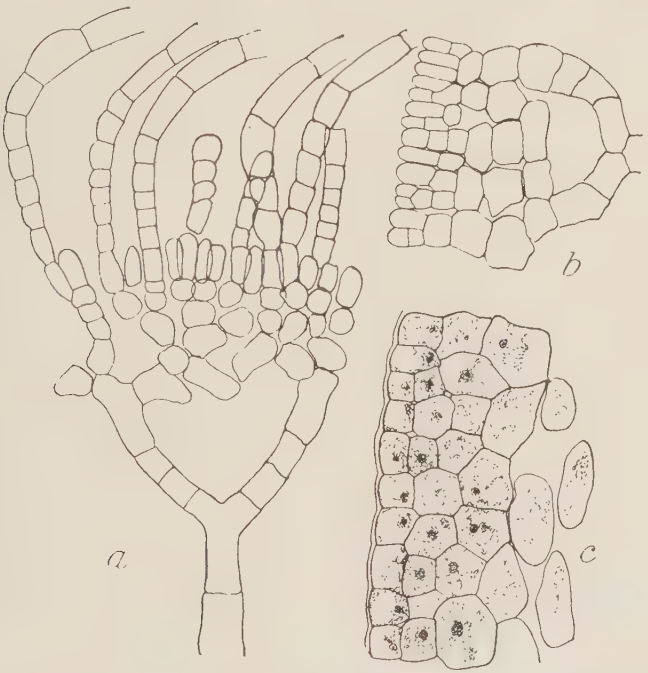


Fig. 1 *a*. Section through part of meristem, × 360. *b*. Section through young cortex, × 360. *c*. Section through old cortex, × 360

moniliform; they have chloroplasts while the remainder of the hairs consists of very long, cylindrical, almost hyaline cells. Mitchell and Whitting's figures only show short hairs with the walls bulging unilaterally, the upper part probably having been cut or otherwise lost. The hairs are of very short duration, and a little below the apex no trace of them is left. The structure described by these authors is not the young but the mature, with closely packed

[1] All figures drawn at double the enlargement indicated and reduced to half size.

»cortical» and »epidermal» layers. The cutting off of the superficial cells is seen in fig. 1 *b*. They form the assimilatory layer and have numerous disc-shaped chloroplasts, difficult to see in preserved material, where all these cells are filled with a dark brown substance. The stage seen in fig. 1 *c* seems to be the final one as I do not believe that the wall surrounding the thallus cavity increases much more in thickness. Mitchell and Whitting speak of two epidermal layers, but I find only one.

Below the subepidermal layers the cells become larger and less regular, forming a transition to the filamentous network of the thallus; these cells stretch themselves, become separated and add new elements to the large branched central filaments. Intercalary divisions occur in this region (fig. 1 *a*). The last stage is reached by the formation of innumerable hyphae. The interspace is filled with mucilage.

According to Mitchell and Whitting the outer layers keep pace with the inner ones through radial divisions. I do not believe that radial divisions take place. If we study fig. 1 *a* and the figures of Roe it will appear that in the young apex the filamentous structure can be followed right through; the end cells have not originated by radial divisions, but are branches from the supporting cell, and the end cell often grows out to form a hair. The large central filaments can be followed through the whole length of the thallus (fig. 2). There seem to be several primary filaments, branching di- or trichotomously. The same structure is repeated in the branches.

So far as I can see, the thallus has attained its definite thickness a little below the apex, where the colour suddenly gets darker; accordingly the apex is very broadly vaulted.

Thus, I conclude that *Splachnidium* is filamentous and the cortex pseudoparenchymatous; the filaments are repeatedly branched and may end in a hair of the Phaeosporean type, which is of short duration. The end cells together form the meristematic zone and build up the cortex by branching and dividing by cross walls; the lower cells become elongated and give rise to medullary tissue. This is an ectocarpoid structure, very different from the laminaroid or fucaceous one, attributed to this plant by previous authors. We find essentially the same structure in the *Chordariaceae*. It is to be regretted that the earliest stages of the main shoots have not been found, but with the facts at hand I feel justified in regarding *Splachnidium* as a Chordariaceous type. The lower part of the hairs

reminds us of the assimilators in many *Chordariaceae*, and the thallus is rather like *Leathesia* in structure, the star-shaped medullary cells also occurring in *Splachnidium*. It is true that the mature structure is similar to the structure of *Fucus*, but the mode of growth is entirely distinct.

The apical cell.

This mysterious body has been described by MITCHELL and WHITTING and was especially studied by ROE. In the young api-

Fig. 2. Length section of old frond, × 15.

cal zone we find a varying number of pear-shaped bodies, pro longed into a narrow tail which is stuck between the normal cells and generally reaches the cavity below the cortex. They show no connection at all with other cells and differ from them not only in shape but also by the very thick cell wall. They do not take part in the formation of tissue. They are also found in the conceptacles. According to MITCHELL and WHITTING the appear -

ance of such a body »is the herald of every local development». Roe has untertaken to study the origin of these bodies. She says that one end cell »takes on a heavy mucilage coat»; this is the only feature by which it can be distinguished from other cells or from young hairs. Like them it divides and forms a short cell row; but apparently this is not its only mode of origin, for in fig. 14 Roe presents »two initial rows which are modified young hairs»; fig. 11 shows a pear-shaped body terminated by a typical hair; in fig. 8 the initial is borne by a cell row which in no way differs from others in this region, and, finally, in fig. 9 is an initial cell situated laterally on a hair high above its base. All the cross walls in the »initial row» are then resorbed and the nuclei disappear. The terminal part retains its shape and becomes the pear-shaped head, while the lower part becomes filiform from pressure; this is the taillike appendage with a narrow, sometimes almost invisible lumen. Thus, the initial is transformed into the mature structure as described by Mitchell and Whitting.

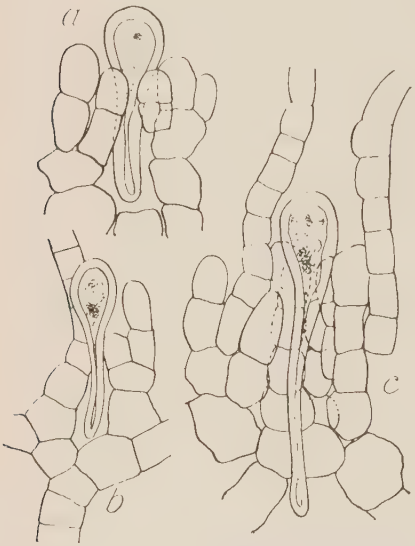


Fig. 3. *a, b.* »Initials» in the growth-zone, × c. 400. *c.* »Initial» penetrating older cortex, × c. 400.

If Roe's observations are accurate, there is nothing in the whole class of brown algae that presents the slightest likeness to this peculiar structure. Having some general idea of the group, I undertook to study the apical region of *Splachnidium* in some detail. Years ago I made microtome sections of the 1908 material; this being rather advanced (almost without hairs) I made numerous hand sections of the new material while Professor O. Juel kindly prepared the microtome sections for which I tender him my best thanks. The study of *Splachnidium* was finished in the Jodrell Laboratory of Kew, and I thank the Keeper, Mr. Boodle, for kind assistance.

I am unable to confirm Roe's statements. I have studied nume-

rous growth zones and observed scores of pear-shaped bodies; however, I have not found any trace of the development described, but invariably only the mature structure, even in the very apex of the stem or branches (fig. 3 *a*, *b*). There is no initial which has not got a tail. It has no thick »mucilage coat», but a very thick cellulose wall, by which it differs from all other cells. There is never any sign of a cell row with walls so thick. I cannot find any resorption of cross walls. In some cases the nucleus is quite distinct; the protoplasm sometimes forms portions or exhibits transverse stripes, probably mistaken for a resorption of walls. The position of the mature »initial» is not quite regular; sometimes the head is well within the young cortex, sometimes raised above it, even leaving a considerable part of the tail outside the cortex, but the shape of the body is always the same and certainly does not result from pressure, as the wall is thick and strong while the growing tissue is rather loose. As my figures show, the theory of pressure seems quite out of place.

Besides, there must be a connection between the pear-shaped body and one of the cortical cells, at least in the younger stages. Now, there are no younger stages in the sense of Roe, but even the bodies in the very apex are loose, possibly with the tail pressed against a lower cell, but not connected. The connections showed in figures of Mitchell, Whitting and Roe are not at all satisfactory. Roe does not seem to have observed any connection between her »mature structure» and a cortical cell; I suppose she thinks it carried along by the growing cortex and thus torn loose, but I fail to see how this could be effected.

In a microtome section the thick-walled head of one of the pear-shaped bodies may be mistaken for one of Roe's initials, but I always found the tail on the next section. In other cases I expect that her rows are only basal parts of hairs. It is evident that she has not been able to make a proper distinction between a young hair and an initial row. And her illustrations do not at all prove that the various stages have anything to do with each other.

The question: »what are the pear-shaped bodies?» thus remains unanswered. I believe that they have nothing to do with *Splachnidium* but represent a separate organism, growing in the cortex. The reasons for this opinion are several. These bodies have no connection with other cells. Their shape is quite peculiar. Their wall is much thicker than in all other cells. Though they gene-

rally occur in the conceptacles and are very persistent, I have series of sections where neither myself nor others have been able to discover a single one. I believe it is a small epiphytic alga; on un-stained material it differs a little in colour from the surrounding cells, being more greenish. The shape suggests *Codiolum*, a genus of *Chlorophyceae*, which, however, has a solid stipe; this is the case also with the epiphytic *C. petrocelidis* Kuckuck. *C. Nordenskioldianum* Kjellm. has a narrowed hollow part which tapers into the proper stipe. I have not been able to prove the occurrence of starch in the preserved material, but also KJELLMAN was unsuccessful in spite of his species being a true *Codiolum*.

If I am right, why do we not find it in the old tissue? We can understand that the epiphyte is unable to penetrate the mature cortex and thus starts by infesting the meristematic region. Most of these bodies establish themselves in the very young conceptacles which are initiated in the growth-zone. They are generally found in old conceptacles as well. But traces of them must be very difficult to discover in the old sterile cortex, which is very compact and of a dark brown colour. I have observed it in almost mature cortex tissue (fig. 3 *c*); this is not a place for a young conceptacle, but sterile cortex that has nearly attained its definite thickness. Further observations ought to be made on living material.

The conceptacle.

According to MITCHELL and WHITTING the initial in the conceptacle of *Splachnidium* is homologous with the initial in the *Fucus*-conceptacle. ROE states that development is the same in both cases.

I have made the following observations. The conceptacles arise in the growth-zone. On a small circular area the terminal cells develop into long, persistent hairs with all the cells cylindrical and subhyaline, differing from the other hairs. No firm cortex is formed in the bottom, which remains very thin (fig. 4—5); as the surrounding tissue increases in thickness, a depression results. According to ROE rapid radial division of the border cells contributes new tissue to the conceptacle, but MITCHELL and WHITTING say that the bordering hairs are older and the central ones younger. The statement of ROE stands in opposition to her own general statement that the initial is the centre of greatest activity. I have

not observed the radial division but am of opinion that the conceptacle develops from the centre. I have nothing to add concerning the development of the sporangia, as they were called by Mitchell and Whitting. It is Roe's »feeling, that they contain isogamous gametes». I am sorry I was prevented from studying the living bodies. Externally the sporangia, as I prefer to call them, are very like the asexual sporangia of the *Chordariaceae*, and if my idea of the structure of *Splachnidium* is right they may well be homologous with them. No other reproductive organs occur. There is probably an alternation of generations in certain Chordariaceae, as in some gametangia and sporangia are found on

Fig. 4. Section of a very young conceptacle, × c. 400.

different plants, while cases where they appear on the same plants also occur. A discussion on *Splachnidium* from this point of view seems of little use at present.

In all the young conceptacles that I have found in my new material there is a mature »initial», no matter how young the conceptacle may be. If one could believe that the »initial» belonged to *Splachnidium*, it would lie near at hand to regard it as the first step towards the formation of the conceptacle. I have taken great trouble to study the plant from such a point of view. It will appear peculiar that not more than one »Codiolum» should be

found in each conceptacle, but there must be some reason why it does not establish itself after hairs have been formed. No trace of a development of the »initial» was found; also in the earliest stages (fig. 4) it is mature and shows the long free tail. The position of the epiphyte will naturally be central; when, in the growing

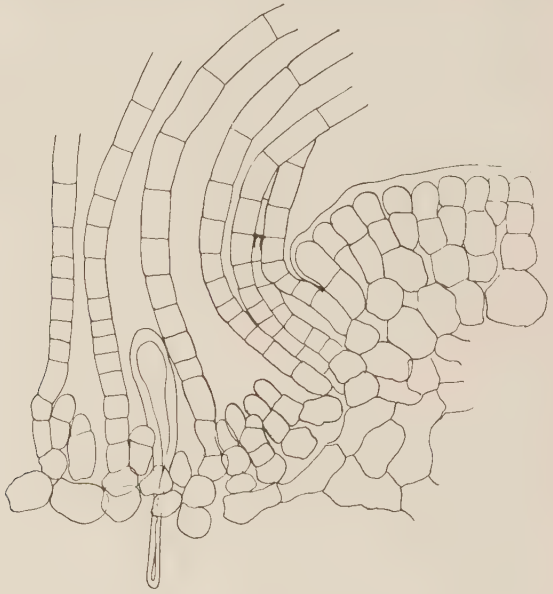


Fig. 5. Section of a somewhat older conceptacle (only lateral part shown), × 360.

apex of a branch, we find half a dozen of these bodies, I believe most of them have found the weak spot where a conceptacle is going to be formed.

Conclusions.

Kjellman (Nat. Pflanzenfam.) includes *Splachnidium* in the *Fucaceae*, without much discussion. Mitchell and Whitting have an order *Splachnidiaceae*, intermediate, they say, between *Laminariaceae* and *Fucaceae*. Roe retains this position: »as to the vegetative growth, the tissue bears an equal resemblance to the Fucaceae and Laminariaceae, the only essential difference being in origin.» She judges the conceptacles to be a good fucaceous character; still »there are deep furrows in *Macrocystis* and *Postelsia*, which closely

resemble conceptacles in form and origin». This statement stands for Roe, for the authors she has quoted (Smith and Whitting in Phycol. Memoirs I) only say that »a section across the leaf forcibly recalls the conceptacles of *Splachnidium* and other brown algae». It need hardly be said that Roe's statement is quite without foundation, as the sori of *Macrocystis* or *Postelsia* have nothing in common, neither in structure nor in origin, with the conceptacle of *Fucus*. But Roe concludes that in this feature as well as in the contents of the reproductive sacs, *Splachnidium* is intermediate between the two orders mentioned; we do not know indeed, what these sacs contain — most likely zoospores, homologous both with the spores of *Laminaria* and with the sexual bodies of *Fucus*; if they are gametes, as in the *Phaeosporeae*, they are not homologous with either. »Further investigation will doubtless show a much more intimate connection between the Laminariaceae and the Fucaceae than is at present recognized», Roe continues, but I very much doubt that this prophecy will ever be fulfilled. It may be placed with either group, only, the presence of conceptacles »makes it wise to regard *Splachnidium* as a primitive member of the Fucaceae». In my opinion it is extremely different from both. I have looked for natural affinities among the *Chordariaceae*; the structure is not essentially distinct from *Chordaria*, *Leathesia* etc.; the multicellular assimilators are represented by the hairs of the growth zone, but they are a juvenile feature in *Splachnidium*. The sporangia have the same origin and the same appearance in both cases, they are located in a sort of conceptacles, as the sexual organs in *Fucus*, but the development of the conceptacle is not identical in the two cases.

Splachnidium is quite a unique type; still I believe there are reasons to regard it as representing a branch of the *Chordariaceae*, perhaps a »higher stage». I do not find sufficient grounds for suppressing the order *Splachnidiaceae*, which, from a taxonomic point of view, is well circumscribed. There is no evidence that *Splachnidium* is intermediate between the *Chordariaceae* and any other order.

July, 1920.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

NÅGRA VÄXTLOKALER I VÄSTERBOTTEN.

AV

ANTON SÖRLIN.

Sommaren 1919 vistades jag i Västerbotten för botaniska studier av myrmarker. Härunder gjordes en del floristiska anteckningar, av vilka några torde vara värda att publiceras, i synnerhet som uppgifter från ifrågavarande trakter äro synnerligen sällsynta i litteraturen. Bland märkligare fyndorter vill jag nämna Storåberget, ett sydberg å norra stranden av Skellefteälven en halv mil sydost om Kusfors station, en *Calypso*-förekomst nära Petiknäs ej långt från nämnda berg, samt Fällforsen vid Umeälven.

Sydbergsvegetationen i Västerbotten är mycket litet känd liksom floran överhuvudtaget i sagda landskap. I G. Anderssons och S. Birgers arbete »Den nordländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria» upptas icke ett enda sydberg norr om Umeälven, men säkert är, att åtskilliga fynd här skulle kunna göras. I sydligaste delen av landskapet, således omkring Ume- och Vindelälven äro berg med markerade sydbranter mycket få. De äro mestadels långsluttande och skogklädda, beroende på gnejsens egenskap att gärna bilda långsträckta ryggar. Längre norrut, omkring Skellefteälven, där berggrunden är mera växlande och bestående av porfyrer, kvartsiter, konglomerat och grönstenstuffer, som ofta bilda branta kupoler med tvära hamrar, finns däremot en hel del berg, som väl äro värda en undersökning. Härtill komma de inom detta område uppträdande lerskiffrarna, som vid sin vittring bilda en godartad jordmån.

Det ovannämnda Storåberget, det enda jag under min exkursion till Petiknäs hann undersöka, höjer sig 289,5 m ö. h. och ungefär 100 m över Skellefteälvens yta; de väl bevattnade, mot sydost vet-

tande avsatserna buro vid mitt besök d. 25 juni en ganska rik vegetation med bl. a. *Astragalus alpinus*, *Carex alpina*, *C. capillaris*, *C. digitata*, *Cerastium alpinum*, *Cystopteris fragilis*, *Fragaria vesca* (blommande), *Lychnis alpina*, *Melica nutans*, *Polypodium vulgare*, *Saxifraga caespitosa*, *Sedum acre*, *Viola montana*, *Woodsia ilvensis*. Den uppvisar sålunda det kända, egendomliga förhållandet, att i sydbergen fjällväxter och sydliga arter växa sida vid sida. Att fjällväxter utom sitt egentliga område anträffas huvudsakligen i berg, kan ju helt enkelt bero därpå, att dessa bjuda på sådana ståndorter, som växten i fråga bebor inom detsamma.

Växtlokalen vid Petiknäs är intressant därför, att den väl är Sveriges rikaste kända fyndort för *Calypso bulbosa*. Den är belägen vid sydligaste gården i byn och strax norr om Storåberget; lokalen utgöres av medelålders barrblandskog med *Hylocomium*-matta. En ståndortsanteckning (d. 24 juni 1919) upptar *Vaccinium vitis idaea*, *Myrtillus nigra*, *Ledum palustre*, *Pyrola secunda* och *uniflora*, *Geranium silvaticum*, *Coeloglossum viride*, *Goodyera repens*, *Linnea borealis*, *Fragaria vesca*, *Trientalis europaea*, *Lycopodium complanatum*, *Empetrum nigrum*. *Calypso* växte nedsänkt i mossmattan, bland multnande barr och kottar och på och vid multnande trädstammar å ljusare partier, där ej bärriset växte för tätt. Här funnos inom ett begränsat område 100-tals exemplar, men de allra flesta voro utblommade. Enligt uppgift hör den till de första blommorna här och slår ut, så snart snön smält av, dvs. i början på maj i regel. Utom denna förekomst finnes en annan *Calypso*-lokal längre in i skogen, som uppgavs vara ännu rikare, vadan den fagra orchideens existens här synes vara tryggad.

Vid Fällforsen ha antecknats *Crepis paludosa*, *Onoclea struthiopteris*, *Poa hybrida*, *Parnassia palustris*, *Scirpus silvaticus*, *Sceptrum carolinum* och *Triticum caninum*.

Slutligen meddelas här en liten förteckning å en del växter från skilda lokaler inom området. Till rektor A. Th. Vifell, Vindeln, som lämnat mig många intressanta upplysningar, får jag härmed framföra mitt tack.

Där ej annorlunda är angivet, äro observationerna gjorda av mig själv och inom Degerfors s:n.

Alisma Plantago. Vindeln.
Alyssum incanum. » (A. Th. Vifell).
Alopecurus geniculatus. Näsland, Västerås.
Angelica silvestris. Nyby.

Anthemis tinctoria f. *discolor.* Storbacken. (A. Th. Vifell).
Anthyllis Vulneraria. Vindeln. » » »
Arabis suecica. Vanlig på vallar etc.
Astragalus alpinus. Norsjö s:n, Petiknäs å Storåberget.
Batrachium peltatum. Vindeln.
Botrychium Lunaria. Näsland.
» *boreale.* Kulbäcksliden.
» *lanceolatum.* Kulbäcksliden. Denna och föregående form äro praktiskt taget omöjliga att avgränsa, då de med alla möjliga mellanformer äro förbundna med varandra.
Bromus secalinus. Selsberg.
Calamagrostis gracilescens. Osttjärnbäcken å »rönningar».
» *purpurea.* Fällforsen, Storkåtatjärn.
Calypso bulbosa. Norsjö s:n, Petiknäs.
Campanula patula. Tvårålund.
Carex alpina. Norsjö s:n, Storåberget.
» *ampullacea.* Degerö stormyr.
» *capillaris.* Norsjö s:n, Storåberget.
» *digitata.* Norsjö s:n, Storåberget.
» *filiformis.* Degerö stormyr, Osttjärnbäcken.
» *chordorrhiza.* Degerö stormyr, Osttjärnbäcken.
» *dioica.* Degerö stormyr, Osttjärnbäcken.
» *globularis.* Allmän.
» *irrigua.* Mångenstädes å myrar.
» *limosa.* Mångenstädes å myrar.
» *loliacea.* Degerö stormyr.
» *pauciflora.* Degerö stormyr.
» *stellulata.* Degerö stormyr.
Cerastium alpinum. Norsjö s:n, Storåberget.
Cicuta virosa. Storkåtatjärn.
Coeloglossum viride. Västerås, Norsjö s:n vid Petiknäs.
Convallaria majalis. Valvkälen, Kulbäcken, Ramselekludden, Norsjö s:n vid Petiknäs.
Coralliorrhiza innata. Osttjärnbäcken, Kulbäcksliden mångenstädes.
Cornus suecica. Kulbäcksliden, Västerås.
Camelina sativa. Vindeln. (A. Th. Vifell).
» » f. *microcarpa.* Vindeln. (A. Th. Vifell).
Crepis paludosa. Fällforsen.
Cystopteris fragilis. Norsjö s:n, Storåberget.
Daphne mezereum. Norsjö s:n, Petiknäs, Hällnäs. (A. Th. Vifell).
Dianthus deltoides. Norsjö s:n, Petiknäs.
Drosera rotundifolia. Degerö stormyr.
» *longifolia.* Degerö stormyr.
Eleocharis palustris. Vindeln.
Epilobium alsinefolium. Storbacken. (A. Th. Vifell).
Erigeron acris. Allmän.
Eriophorum Scheuchzeri. Kulbäcken.
» *alpinum.* Degerö stormyr, Osttjärn.

Gentiana amarella f. *lingulata.* Nyland.
Goodyera repens. Kulbäcksliden; Norsjö s:n, Petiknäs.
Gnaphalium uliginosum. Vindeln. (A. Th. Vifell).
Hippuris vulgaris. Vindeln, Storkåtatjärn, Näsland.
Juncus stygius. Osttjärnbäcken. (Kand. C. Malmström).
Lysimachia thyrsiflora. Storkåtatjärn.
Listera cordata. Kulbäcksliden. Osttjärnbäcken mångenstädes.
Lycopodium Selago. Kulbäcksliden.
Lychnis alpina. Norsjö s:n, Storåberget.
Ledum palustre. Norsjö s:n, Petiknäs. Kulbäcksliden mångenstädes.
Malaxis paludosa. Degerö stormyr i ett starrkärr.
Mulgedium alpinum. Kulbäcksliden.
» *sibiricum.* Kulbäcksliden. (Kand. C. Malmström).
Melandrium rubrum. Kulbäcksliden. » » »
Myriophyllum alterniflorum. Vindeln.
Neslea paniculata. Vindeln. (A. Th. Vifell).
Odontites rubra. Vindeln. (A. Th. Vifell).
Onoclea struthiopteris. Fällforsen.
Peucedanum palustre. Storkåtatjärn.
Pinguicula villosa. Degerö stormyr mångenstädes i *Sphagnum*-tuvorna. Är säkerligen mycket utbredd men genom sin litenhet oftast förbisedd.
Poa hybrida. Fällforsen.
Pyrola chlorantha. Ramselekludden, Kulbäcksliden.
» *uniflora.* Ramselekludden, Osttjärnbäcken.
Polypodium vulgare. Ramselekludden; Norsjö s:n, Storåberget
Pteris aquilina. Ramselekludden.
Potentilla norvegica. Kulbäcksliden.
Ranunculus lapponicus. Vindeln, Kulbäcksliden flera st. Gålberget, Osttjärnbäcken, blomning $^{15}/_{6}$.
Rhamnus frangula. Brattåker. (A. Th. Vifell).
Rhynchospora alba. Degerö stormyr.
Rosa cinnamomea. Norsjö s:n, Petiknäs.
Saxifraga caespitosa. Norsjö s:n, Storåberget.
Sagittaria sagittifolia. Vindeln.
Sceptrum carolinum. Vindeln, Fällforsen.
Scirpus caespitosus. Allmän å myrar.
» *silvaticus.* Kulbäcken, Fällforsen.
Sedum acre. Norsjö s:n, Storåberget.
Silene venosa. Norsjö s:n, Petiknäs, Näsland.
Selaginella selaginoides. Kulbäcken.
Subularia aquatica. Vindeln. (A. Th. Vifell).
Tragopogon pratensis. Vindeln. » » »
Trifolium spadiceum. Vindeln. » »
Utricularia intermedia. Degerö stormyr.
» *minor.* Degerö stormyr.
Viola epipsila. Osttjärnbäcken.
» *montana.* Norsjö s:n, Storåberget.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

EINIGE GEOBOTANISCHE RESULTATE EINER POLLENANALYTISCHEN UNTERSUCHUNG VON SÜDWESTSCHWEDISCHEN TORFMOOREN.

VON

GUNNAR ERDTMAN.

Während der letzten Sommer habe ich geobotanische Studien im Härad Fjäre im nördlichen Halland und in den benachbarten Teilen von Västergötland (dem Härad Mark) getrieben. Wie die ganze Südwestküste Schwedens wird dieses Gebiet durch eine plötzliche Veränderung des Waldtypus gekennzeichnet. Die Wälder des Binnenlandes, in denen die Kiefer und die Fichte dominieren, werden durch eine oft scharf markierte Grenze von den Tropophytenwäldern und Zwergstrauchheiden des Küstenlandes getrennt. Die Südwestgrenze der Fichte ist von Hesselman und Schotte kartiert worden, und Hemberg hat die maritime Grenze der Kiefer näher studiert. *Quercus sessiliflora* bildet schliesslich Wälder oder Bestände nur innerhalb einer schmalen Zone längs der Küste.

Um eine bessere Auffassung von der jetzigen Vegetation dieses Gebiets zu bekommen, beschloss ich eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung vorzunehmen. Zu diesem Zwecke habe ich die von Professor G. Lagerheim zuerst eingeführte, von dem Staatsgeologen L. von Post weiter ausgearbeitete quantitative Analyse der fossilen Waldbaumpollenflora gewählt.

Vollständige Serien von Torfproben wurden von ungefähr zwanzig Torfmooren zusammengebracht. Diese Moore liegen innerhalb eines Gürtels, der am Meeresufer anfängt und sich in nordöstlicher Richtung ins Land hinein ausdehnt, alle die typischen Waldgrenzen überquerend. In jedem Moore wurden die Proben von oben bis

unten genommen, und zwar mit einem Zwischenraume von 25 cm. Die Zusammensetzung der Waldbaumpollenflora wurde in jeder Probe prozentisch berechnet, und auf Grundlage dieser Zahlen wurde für jedes Torfmoor ein Pollendiagramm konstruiert. Die relativen Frequenzen des Pollens der verschiedenen Waldbäume wurden graphisch durch Kurven mit dem Profil als Ordinate und den Pollenfrequenzen, in % der Waldbaumpollensumme ausgedrückt, als Abszissen veranschaulicht (von Post).

Die Diagramme zeigen sehr grosse Übereinstimmung. Die Abweichungen, welche vorkommen, und die vielleicht beim ersten Anblick unmotiviert zu sein scheinen, können im allgemeinen durch ganz lokale Faktoren erklärt werden. Mit dem Diagramm von dem grossen Moore Kullagärde im Kirchspiel Gällinge als Ausgangspunkt wurden die Konnektionsmöglichkeiten untersucht. Zufolge der grossen Gleichförmigkeit der Diagramme konnten Konnektionen zwischen den verschiedenen Torfmooren sogar über eine Distanz von 30 km nachgewiesen werden. 30 Kilometer ist nämlich die Distanz zwischen dem westlichsten und dem östlichsten der untersuchten Torfmoore.

Auf Grundlage der Konnektionen wurden synchrone Niveaus (36 an der Zahl) angegeben und mit besonderen Buchstaben oder Ziffern bezeichnet, worauf die durchschnittlichen Prozentzahlen jedes Niveaus berechnet wurden. Diese Zahlen wurden dann bei der Konstruktion eines Durchschnittsdiagramms benutzt. Dieses Diagramm gibt die beste Aufklärung über die Hauptzüge der Variationen der Pollenflora innerhalb des untersuchten Gebiets und zeigt auch die durchschnittliche Mächtigkeit der verschiedenen Strata. Zuoberst liegt jüngerer *Sphagnum*-Torf (210 cm), dann älterer *Sphagnum*-Torf (235 cm), Bruchwaldtorf (70 cm), Bruchtorf (15 cm), Magnocarizetum-Torf (55 cm), Detritusgyttja oder Seedy (etwa 70 cm) und Tongyttja (etwa 10 cm). Der subboreal-subatlantische Kontakt liegt also durchschnittlich 220 cm tief und ist in den meisten Mooren sehr gut ausgebildet. Ein anderes charakteristisches Niveau liegt etwa 125 cm unter dem subboreal-subatlantischen Kontakt. Hier findet man das älteste Pollen von *Carpinus*, *Fagus* und *Picea;* die Diagramme zeigen weiter eine Abnahme der Prozentzahlen des *Alnus*- und *Betula*-Pollens und eine Zunahme des Pollens von *Pinus*. Der Torf besteht auf diesem Niveau aus hochhumifiziertem *Sphagnum*-Torf, reich an *Calluna*-Stäbchen, oder aus Kiefernmoortorf. Unmittelbar über diesem Niveau findet sich ein 20—40

cm mächtiges Lager von schwach humifiziertem, an Pollen ziemlich armem *Sphagnum*-Torf (in einem Moore z. B. *Cuspidatum*-Torf mit Resten von *Scheuchzeria*). In den Torfmooren, wo der präsubatlantische Moortorf als Waldmoortorf ausgebildet ist, besteht dieses Lager aus Birkenmoortorf, der oben und unten von Kiefernmoortorf umgeben ist.

Über die präsubatlantischen Pollenkurven ist nicht viel zu sagen. Sie zeigen den gewöhnlichen Typus: in den ältesten subarktischen Lagern ein *Salix-Betula*-Maximum, dann ein grosses *Pinus*-Maximum, in dessen unterem Teile Pollen von *Corylus* aufzutreten anfängt. Dem *Corylus*-Pollen folgen beinahe unmittelbar *Alnus*- und *Ulmus*-Pollen. Dann kommt Pollen von *Quercus*, *Tilia*, *Acer* und *Fraxinus*. Zuletzt erscheinen gleichzeitig Pollen von *Carpinus*, *Fagus* und *Picea*.

Einer Menge triftiger Gründe zufolge, die hier der Kürze wegen nicht angegeben werden können, muss man annehmen, dass der vom Winde weit verbreitete Pollen in den Prozentzahlen beinahe keine merkbare Rolle spielt, wenigstens innerhalb des betreffenden Gebiets, das ganz einartige Windverhältnisse hat. Da weiter keine Verunreinigung der Proben zu befürchten ist, muss man annehmen, dass sowohl die Fichte als auch die Rotbuche und die Hainbuche während eines verhältnismässig grossen Teils der präsubatlantischen Zeit im südwestlichen Schweden vorhanden gewesen sind. Die Pollenprozentzahlen der Fichte sind in den subatlantischen Lagern gering aber überraschend konstant, was der Annahme widerspricht, dass sich die Grenze der Fichte während der subatlantischen Zeit in kräftigem Vorrücken gegen SW befand. Es ist im Gegenteil wahrscheinlich, dass die Grenze der Fichte lange stabil gewesen ist, oder dass wenigstens vereinzelte Fichtenbestände während der ganzen subatlantischen und der späteren Hälfte der präsubatlantischen Zeit nur wenige Meilen von den Torfmooren gewachsen sind. Den Diagrammen nach dürfte die Fichte im nördlichen Halland und südwestlichen Västergötland niemals westlich von ihrer jetzigen Grenze gewachsen sein.

Fagus silvatica kommt noch heute vereinzelt in dem untersuchten Gebiete vor. Das Durchschnittsprozent des *Fagus*-Pollens der subrezenten Proben ist 1,75 %. Das Maximum des Durchschnittsdiagramms ist 2,8 %, und die höchste gefundene Prozentzahl ist 12 % [in dem Moore bei Munkatorp im Kirchspiel Gällinge (vgl. Fig. 1)].

Carpinus-Pollen fehlt in allen Proben, die in 5 oder 25 cm Tiefe genommen wurden. In den folgenden Lagern kommt er in ähnlicher Weise vor, wie der Pollen von *Fagus* und *Picea*, obgleich mit sehr geringen Frequenzzahlen. Das Maximum des Durchschnittsdiagramms ist 0,8 %; das höchste gefundene Prozent ist 3 %. Diesen Zahlen und vielen anderen aus dem südlichen und mittleren Schweden nach zu beurteilen, dürfte die Hainbuche früher eine weitere Verbreitung als heutzutage gehabt haben.

Die interessanteste Erscheinung hinsichtlich der Diagramme ist die subatlantische *Quercus*-Pollenkurve (Fig. 1). Von einer unbedeutenden Prozentzahl bei dem subboreal-subatlantischen Kontakt steigt sie langsam und gleichförmig bis zur Mitte der subatlantischen Lager und zeigt danach ein ebenso gleichförmiges Sinken. In dem Durchschnittsdiagramm kulminiert die subatlantische Eichenpollenkurve mit 16,8 %, aber in mehreren von den in der Nähe der See gelegenen Torfmooren liegt das Maximum zwischen 25 und 30 Prozent. In dem Moore bei Munkatorp (vgl. Fig. 1) ist das Maximum beispielsweise 27 %, während die Probe von der Oberfläche nur 4 % Eichenpollen hält.

Die grosse Steigerung des Eichenpollenprozents ist auf die Zunahme der Eichenwälder der Westküste während der früheren subatlantischen Perioden zurückzuführen. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat in dieser Gegend nicht *Quercus robur* an Frequenz zugenommen, sondern *Q. sessiliflora*, die in subatlantischer Zeit, der grösseren Maritimität des Klimas zufolge, besonders begünstigt wurde. Es gibt nämlich einen kleinen habituellen Unterschied zwischen dem Pollen von *Quercus robur* und *Q. sessiliflora*. Dieser ist ein wenig grösser und flacher als jener und ähnelt ein wenig dem *Acer*-Pollen. Die drei Spaltporen sind oft breit und offen. Wenigstens in den Torfmooren in der Nähe von der Küste ist Pollen von diesem Typus in den subatlantischen Lagern bei weitem gewöhnlicher als der gemeine *Robur*-Typus.

Heutzutage kommt *Quercus sessiliflora* häufig von der Küste ab bis ungefähr zu der Grenze Västergötlands vor. Auf der anderen Seite der Grenze ist sie seltener. Nicht weit von Kattegatt gibt es eine etwa 5 km breite Zone, die aus waldlosen, nur von Zwergstrauchheiden bedeckten Bergen besteht. Die unmittelbar östlich von diesen kahlen Gebieten gelegenen Moore zeigen die ausgeprägtesten *Quercus*-Pollenkurven. Da aber die subrezenten Proben ein sehr geringes *Quercus*-Pollenprozent zeigen, obgleich *Quercus sessili-*

flora in der Nähe von diesen Torfmooren reichlich vorkommt, so würden die hohen *Quercus*-Pollenprozentzahlen des früheren Teils der subatlantischen Periode unerklärlich sein, wenn die Berge im Westen damals wie jetzt waldlos gewesen wären. Diese Berge dürften während des grösseren Teils der subatlantischen Zeit mit grossen Wiesentropophytenwäldern bedeckt gewesen sein, in denen

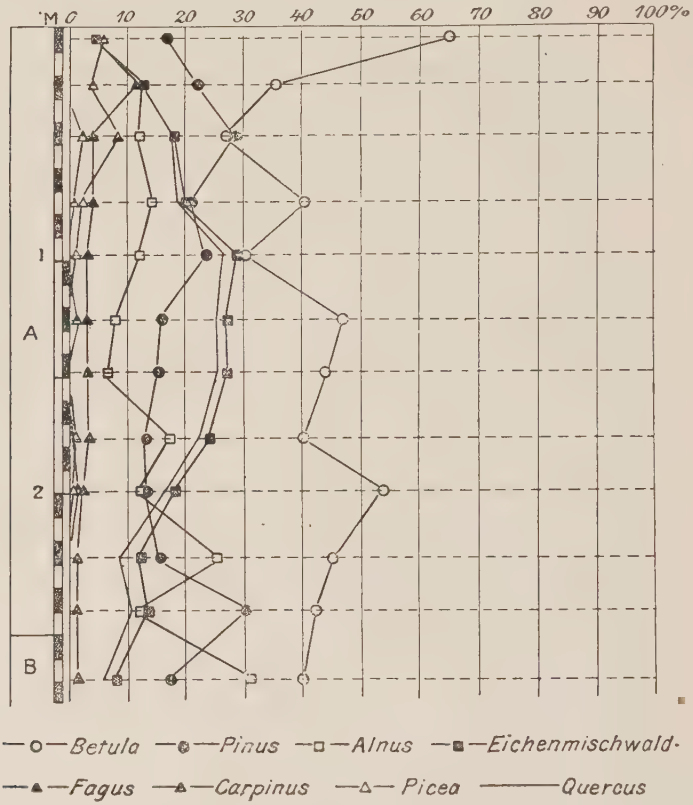


Fig. 1. Pollendiagramm der subatlantischen Strata von dem Moore bei Munkatorp.
A. Jüngerer *Sphagnum*-Torf.
B. Älterer *Sphagnum*-Torf.

Quercus sessiliflora die dominierende Art war. Von diesen Wäldern findet man noch hie und da vereinzelte Relikte in Schluchten und an Bergfüssen, die gegen Westen gelegen sind. Die Zwergstrauchheiden, die gegenwärtig diese Berge bedecken, sind sicher in späterem Teile der subatlantischen Zeit entstanden, und zwar durch eine rücksichtslose Vernichtung des Waldes seitens des Menschen. Dass

diese grossen *Sessiliflora*-Wälder weit im Westen gelegen gewesen sind und besonders innerhalb der jetzigen Heidefelder, ergibt sich deutlich aus einem Vergleich zwischen den verschiedenen Diagrammen.

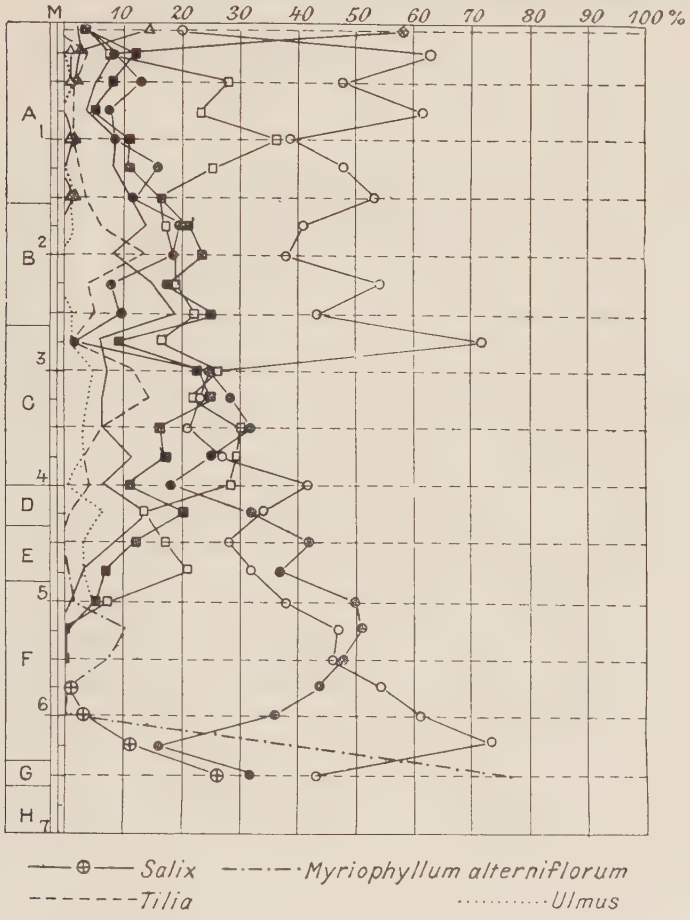


Fig. 2. Pollendiagramm von dem Moore bei Edared. (Für die Bezeichnungen sieh auch unter Fig. 1.)

A. Jüngerer *Sphagnum*-Torf.
B. Älterer *Sphagnum*-Torf (Kiefernmoorwaldtorf).
C. Bruchwaldtorf.
D. Bruchtorf.
E. Magnocarizetum-Torf.
F. Seedy.
G. Tongyttja.
H. Ton.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass Pollen von *Tilia* und *Ulmus* nur sporadisch in den subrezenten Lagern gefunden ist, und dass zudem die Prozentzahl des *Alnus*-Pollens hier überraschend gering ist. In der eigentlichen Oberflächenprobe ist das Prozent des Kiefernpollens meistens viel höher als das des Birkenpollens, während das letztere in allen übrigen subatlantischen Proben dominiert. Dieses Verhältnis deutet darauf hin, dass eine grosse Zunahme der Nadelbäume während der letzten Zeit stattgefunden hat. In den westlichen Mooren dürfte wohl ein Teil von dem Kiefernpollen der Oberflächenprobe von den ausgedehnten Kiefernkulturen herrühren, die auf den Heiden angelegt worden sind.

Bei den Analysen habe ich auch die Pollenarten verzeichnet, die nicht von Waldbäumen herrühren, z. B. Gramineen- und Cyperazeen-Pollen, Pollen von *Epilobium*, *Drosera*, Chenopodiazeen und Erikazeen, *Galium*, *Gentiana* (cf. *G. pneumonanthe*), *Menyanthes*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton* (?), *Rhamnus*, *Typha*, *Utricularia*, Umbelliferen. Der Pollen von *Myriophyllum alterniflorum* ist seit langer Zeit den Torfgeologen bekannt (vgl. Sundelin 1917), aber hat bis jetzt nicht identifiziert werden können. Er weicht ganz beträchtlich von dem Pollen der beiden anderen in Schweden vorkommenden Arten dadurch ab, dass er im allgemeinen 3—5 Poren hat, die nicht regelmässig geordnet sondern wie aufs Geratewohl über die Oberfläche gestreut sind. Diese Art von Pollen findet man in den subarktischen Gyttja-Schichten in beinahe allen untersuchten Mooren. Die Frequenzzahlen sind oft hoch; die höchste (71 %) ist in der ältesten Probe aus dem Moore bei Edared im Kirchspiel Fotskäl gefunden (vgl. Fig. 2).

Fig. 1 zeigt die subatlantischen Pollenkurven von dem Moore bei Munkatorp im Kirchspiel Gällinge, ungefähr 5 km von der Küste. Dieses Diagramm zeigt deutlich die kräftige Zunahme der *Quercus*-Pollenkurve. Auch die *Fagus*-Pollenkurve verdient besondere Beachtung.

Fig. 2 ist das Diagramm von dem Moore bei Edared (Kirchspiel Fotskäl, Västergötland). Dieses Moor liegt etwa 20 km von der See entfernt. Es ergibt sich die grosse Verschiedenheit zwischen der subatlantischen *Quercus*-Pollenkurve dieses Moores und derjenigen des Moores bei Munkatorp. Die präsubatlantischen Prozentzahlen von *Tilia* und *Ulmus* sind relativ gross, und in den sub-

arktischen Gyttja-Schichten sieht man die charakteristische *Salix*-Pollenkurve und in vorzüglicher Weise die Kurve des Pollens von *Myriophyllum alterniflorum*.

Stockholm, Botanisches Institut der Universität,
im Mai 1920.

LITERATURVERZEICHNIS.

Hemberg, E., Tallens degenerationszoner i södra och västra Sverige. — Skogsvårdsfören. Tidskr. 1904.

Hesselman, H. och Schotte, G., Granen vid sin sydvästgräns i Sverige. — Ibid. 1906.

Lagerheim, G., Metoder för pollenundersökning. — Bot. Notiser 1902.

Post, L. von, Skogsträdspollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Forh. ved 16. skand. naturforskermøte 1916.

—»—, Einige südschwedischen Quellmoore. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XV, 1916.

Sernander, R., Bidrag till den västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna. — Geol. Fören. Förh., Bd. 24, 1902.

Sundelin, U., Fornsjöstudier. — Sveriges Geol. Unders., Ser. Ca, Nr. 16 1917.

Wibeck, E., Ur skogens historia i forna tiders Bohuslän. — Göteborg 1917.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

ON THE CYTOLOGY OF THE GENUS ROSA.

A PRELIMINARY NOTE.

BY

GUNNAR TÄCKHOLM.

Since the summer of 1917, I have been occupied with a study on the cytology of the genus *Rosa*. The purpose of that study was to learn to what extent the use of cytological methods of research could be employed in the clearing up of the problems that appear in this genus, distinguished by its enormous polymorphy and its in part apomictical reproduction. I mean the problem of the causes of the polymorphy, and in connection with that, the lines that the formation of species has followed; further the nature of the apomictical reproduction and the occurrence of that phenomenon, partly within the whole genus, partly in such species that are able to produce seeds both in a sexual and an apomictical way.

For getting a somewhat safe idea of such problems, the greatest material possible is necessary for the investigation. Though my material is far from being as complete as would be desirable, I, however, have succeded in bringing together material representing 12 of the 15 sections into which Crépin classifies the genus. Of the three sections lacking, the first, *Laevigatae*, consists of only one species, a native of China; the second, *Minutifoliae*, includes two american species; the third of these sections, *Bracteatae*, consists of two asiatic species. I have investigated most of the species growing in the botanical gardens of Stockholm (Hortus Bergianus), Uppsala, and the Kew Gardens, London, about 120 different forms

being examined from the latter alone. In addition, different species from the botanical gardens of Copenhagen and Christiania, some spontaneous swedish bushes, and some forms from private gardens, among them the garden of the eminent rhodologist Rev. R. Matsson, Hudiksvall, Sweden, have been examined. This makes a total of about 300 bushes representing approximately 230 different forms. The determination of my material — I have pressed shoots of all fixed forms — has been controled by the distinguished swedish expert in roses S. Almquist. For most of the species, I have confined the investigation to the development of the pollen; for many apomictical forms, I have as well investigated the reduction division in the ovules. As I hope soon to have an opportunity of presenting the complete report of my studies, I shall here briefly sum up the main results and give some of my conclusions regarding the chief *Rosa*-problems.

1. The fundamental haploid chromosome number in *Rosa* is 7, not 8 as was stated by Strasburger.

2. The genus *Rosa* may in cytological respect be divided into two very different groups of species: on one side the very polymorphous *Canina*-section (in the widest sense) including such subsections as *Caninae* (*canina* + *dumetorum*), *Afzelianae* (*glauca* + *coriifolia*), *Villosae*, *Tomentosae*, *Rubiginosae*, *Agrestes*, *Junzillianae*, *Stylosae* and *Rubrifoliae;* on the other side all the other sections. The latter group is distinguished by the occurrence of only paired chromosomes in the diakinesis: 7, 14, or 21 pair. The former, the *Canina*-section, which contains the greatest part of the *Rosa*-vegetation of Europe, is characterized by the peculiarity of showing in the heterotype division both bivalent and single chromosomes, usually in the proportions 7 paired plus 14 unpaired, or 7 paired plus 21 unpaired, or 7 paired plus 28 unpaired, thus showing an analogous chromosome condition to what was stated by Rosenberg in the well-known *Drosera*-bastard and later has been found in some other hybrids.

3. Considering only the somatic number of chromosomes, I have in my material found the following numbers: 14, 21, 28, 35 and 42. Further, in some specimens, I met with numbers not being a multiple of 7 (anorthoploid forms). These bushes may be explained as hybrids representing a later generation than F_1 (see the points 20, 21 and 25).

The following table contents the different chromosome numbers in the forms investigated:

Type	Bivalents	Singles	Somatic	x-ploidy
1	7	—	14	diploid
2	14	—	28	tetraploid
3	21	—	42	hexaploid
4	7	7	21	triploid
5	7	14	28	tetraploid
6	7	21	35	pentaploid
7	7	28	42	hexaploid
8	14	7	35	pentaploid
9	14	14	42	hexaploid
10	variable	variable	32—36	anorthoploid

4. The diploid and the tetraploid forms of the types 1 and 2 are represented in about equal frequence in my material, the hexaploid (type 3) being rarely met with. Most of these roses of the types 1—3 are of asiatic or american origin.

Diploid are for instance all investigated forms belonging to the section of *Systylae*, *persica* — the only rose with whole leaves — *Banksiae*, *carolina*, *nitida*, *gymnocarpa*, *pisocarpa*, *blanda*, *arkansana*, *rugosa*, *macrophylla*, *microphylla*, *sericea*, *omiensis*, *lucens*, *elegantula*, *Hugonis*, *Willmottiae*, *sertata*, certain forms of *chinensis*, *cinnamomea Fendleri*, *beggeriana*, *laxa*, *nutkana*, *Woodsii*, *webbiana*, and numerous hybrids.

Tetraploid are all investigated forms of *gallica*, two varieties of *damascena* (*variegata*, »York and Lancaster», and *trigintipetala*, the bulgarian oil-rose), *centifolia* var. *muscosa*, *lutea*, *hemisphaerica*, *pimpinellifolia*, *lucida*, *humilis*, *Davidi*, *dahurica*, *fedtschenkoana*, *pratincola*, most of the forms belonging to *pendulina* and *acicularis*, certain varieties of *cinnamomea*, *Moyesii* and *setipoda*, and several hybrids, among them all the investigated garden roses belonging to the groups of the remontants, tea-hybrids, and Pernetianas.

Hexaploidy was stated in *Sweginzowii* and in specimens belonging to *acicularis*, *Fendleri*, *nutkana*, *manca*, *setipoda*, and *Moyesii*.

In order to avoid synonyms in this brief paper I have not consequently used or mentioned the in many cases new names given by Almquist.

5. As it will be seen from above, certain species have varieties with different chromosome numbers, for instance *cinnamomea*, *acicularis*, and *nutkana*.

6. The roses of the types 1—3 showing all the chromosomes in paired condition in the diakinesis have no doubt exclusively sexual reproduction. At any rate there are no reasons for not assuming that.

7. Triploid roses (type 4) showing in the heterotype division 7 paired and 7 single chromosomes may be interpreted as hybrids derived from two such sexual forms possessing respectively 7 and 14 chromosomes in their germ cells. The reduction division in the pollen mother cell is in quite accordance with the hybrid-scheme of *Drosera*. To this group belong two bushes of *chinensis* (*indica*) from Kew, *gallica* × *cinnamomea* (»*turbinata*» from Kew), *acicularis* × *cinnamomea* (from Uppsala), *blanda* × *pendulina* (Uppsala), and *centifolia major* hort.

8. One, perhaps more, of the bushes representing the type 8 showing 14 bivalent and 7 single chromosomes in the diakinesis can in the same way be explained as a hybrid originated from normal sexual parents, the one diploid, the other hexaploid. The bush in question (»U. 31» in Hortus Bergianus, Stockholm) is stated to be a hybrid of *pendulina* (and *acicularis* or *nutkana*). This form, too, realizes the reduction division in accordance with the *Drosera*-scheme. In some anthers the pollen mother cells carry out a third division after the homotypic. To the same type (8) belong three other investigated forms, *britzensis*, a native of Kurdistan, one variety of *damascena*, and one specimen of *involuta*. These forms are to be discussed in the detailed publication.

9. All the examined form belonging to the section *Caninae* in the widest sense (see point 2), i. e. most of the roses distributed in Europe, North Africa and West Asia, are characterized by the occurrence of both bivalent and single chromosomes in the heterotype division. They constitute the types 5—7 in the chromosome table and have then 7 paired and 14 or 21 or 28 single chromosomes. The forms of *villosa* (among them *pomifera*) and *rubrifolia* have 7 paired plus 14 single = 28 chromosomes. All the forms belonging to the old complex species *canina*, *dumetorum*, *glauca* and *coriifolia* are pentaploid: 7 paired plus 21 single = 35 chromosomes (about 30 investigated forms). The same chromosome combination characterizes also certain forms of *stylosa*, the examined forms of *tomentosa*, and several species of the subsection *Rubiginosae*, for instance *rubiginosa*, *Seraphini*, *sylvicola*, *micrantha*, *nitidula*, *sicula*, *hungarica*, and certain forms of *glutinosa*. I suppose

these are the first cases of pentaploidy found in spontaneous plant species. Hexaploidy according to the formula 7 paired plus 28 single = 42 chromosomes was stated in *glutinosa* **libanotica, zagrabiense, Klukii, junzilliana, Dingleri* (commonly assigned to *junzilliana*), and a form of *stylosa*. In two species, classified in the section *Caninae,* were found 14 instead of 7 paired chromosomes, namely in *britzensis* (14 paired plus 7 singles = 42, type 8) and *omissa* (14 paired plus 14 singles = 42, type 9).

10. The two by Rosenberg (Svensk Bot. Tidskr. 1909) examined forms from Hortus Bergianus belonging to *canina* and *glauca*, in which he found usually 7 bivalent and about 20 unpaired chromosomes, have 7 paired and 21 single.

11. As it will be seen from the above mentioned, the species *stylosa*, *rubrifolia* and *junzilliana* which have been much discussed from the systematic point of view show quite the same peculiarity regarding the chromosome condition as the other *Caninae*.

12. All these to the section *Caninae* belonging species agree, moreover, perfectly as to the behaviour of the chromosomes during the reduction divisions. Indeed, the divisions in the pollen mother cells and in the embryo-sac mother cells are carried out in a quite different way. Both types, especially the divisions in the embryo-sac mother cells, differ in certain respects from other types of chromosome distribution found in plants.

In the pollen mother cells of a pentaploid rose, for instance a *canina*, 7 bivalent and 21 single chromosomes will be recognized during the diakinesis (fig. 2 *a*). The following reduction division is carried out with great precision by certain times:

1) The bivalents pass to the equatorial plate, the unpaired are irregularly scattered on the spindle (fig. 1 *a*).

2) The single chromosomes pass to the equatorial plate. They are arranged in the same plane as the bivalents and surrounding them (figs. 1 *b* and 2 *b*).

3) The partners of the bivalents pass to the poles, while the singles still remain in the equatorial plate, where they undergo segmentation (fig. 1 *c*).

4) The members of the pairs having already reached the poles, the halves of the singles separate and begin their journey towards the poles (fig. 1 *d*).

There are then two different anaphase stages, that of the bivalents and that of the unpaired chromosomes. Not all the halves

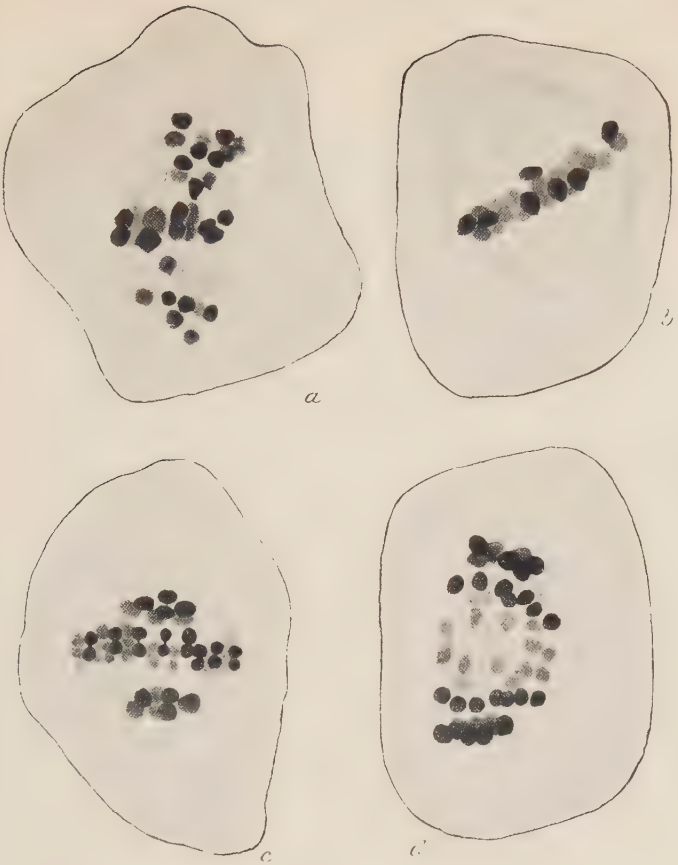


Fig. 1. Heterotypic spindle of the *Caninae: a. R. sicula* Tratt. First stage of metaphase; 7 bivalents arranged in the equatorial region, 21 singles irregularly scattered on the spindle. *b. R. (Glaucae) Jebei* At. Both bivalents and singles in the equatorial plate. c. *R. (Glaucae) contracta* Matss. The partners of the 7 bivalents pass to the poles, the 21 segmented singles still in the equatorial plate. *d. R. (Villosae) Grenieri* Dgl. The partners of the 7 bivalents on the poles, the halves of the 14 singles in anaphase stage. — Obj. Leitz $\frac{1}{16}$, comp. ocular 18; the figures reduced $\frac{1}{5}$ in reproduction.

of the single chromosomes enter the telophase nuclei, but some of them remain in the cytoplasm and are included in smaller nuclei (fig. 2 *c*). For that reason, at the second division, several spindles are found, the smaller of them containing only chromosomes derived from the univalents, the two great spindles containing in addition the 7 partners of the bivalents.

The second division is of the same type as the first, but there

is less precision in the different stages than in the heterotype. The partners of the bivalents are segmented and their halves pass to the poles. The same behaviour is shown, in many cases, by the descendants of the singles too. In the telophase a new elimination of the last mentioned chromosome elements takes place, the four ordinary microspores (containing the descendants of the gemini

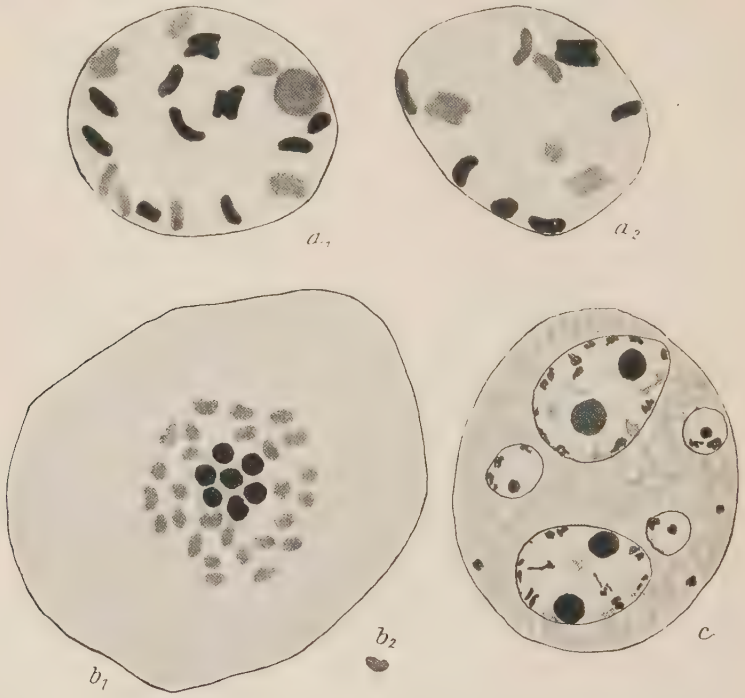


Fig. 2. *a. R. (Coriifoliae) *solanifolia* Matss. Diakinesis showing 7 bivalent and 21 unpaired chromosomes. *b. R. glutinosa* Sibth. & Sm. **libanotica* Boiss. Metaphase showing 7 bivalents and 28 singles in the same plane. *c. R. (Tomentosae) **subcristata* Schz. Interkinesis after the heterotypic division showing two great and some small nuclei. — Same magnification as in the first plate.

thus obtaining only a few or sometimes none of them. In that way, the chromosome number of these pollen grains will be rather small, sometimes only 7. All the other microspores — there arises a great number of them from each pollen mother cell — contain only descendants from the univalent chromosomes, and their chromosome number then often will be still smaller.

13. Some of the microspores, probably those containing the descendants of the bivalents, develop into pollen grains and can

be brought to germinate in sugar solution (in *R. rubiginosa* 16 % of the pollen grains). Though these pollen grains must have a rather small chromosome number, less than half of the somatic number, sometimes only one-fourth of it (counts were made in the pollen grain nucleus during its first division), they must be supposed to be capable of fertilizing the eggs. Otherwise the formation of hybrids between roses of the section *Caninae* could not be explained. The large amount of abortive pollen, immediately caused by the irregular distribution of the unpaired chromosomes in the reduction divisions and the formation of numerous dwarf pollen grains, is connected with the hybrid origin of these roses (see point 24).

14. The tetraploid and hexaploid species with 7 gemini plus 14 singles and 7 gemini plus 28 singles respectively perform the divisions of the pollen mother cells in all details in the same way as the pentaploid with 21 unpaired chromosomes. This is true also in regard to the divisions of the embryo-sac mother cells.

15. The diakinesis of the embryo-sac mother cell nucleus is of quite the same appearance as in the pollen mother cell, but from the metaphase all the development is another. In most of the embryo-sac mother cells the 7 bivalents assemble below the singles — the bivalents next to the chalaza, the singles next to the micropyle (fig. 3 *a*). In the anaphase the partners of the gemini pass in normal way to the poles, but usually all the singles pass undivided to the micropylar pole. The result is that the micropylar daughter nucleus receives 28 chromosomes, the chalazal only 7 (3 *b*). The second division is a regular homotype one, all chromosomes being divided. The tetrad then is composed by two large megaspores containing 28 chromosomes each and two small one with only 7 chromosomes in their nuclei (fig. 3 *c*). This type of distribution of the chromosomes is the most common. Only in about one-fifth of the studied cases a greater or smaller number of the unpaired chromosomes passed to the chalazal pole.

16. Eggs developed from such megaspores containing 28 chromosomes, i. e. $^4/_5$ of the whole somatic number (35), are qualified for fertilization. This can be proved by the chromosome sets in hybrids derived from pentaploid species and normally sexual roses with a known chromosome number (see point 18).

17. In the pentaploid species of the section *Caninae* the chromosome number of the eggs will then often be about four times as large as that of the pollen grains.

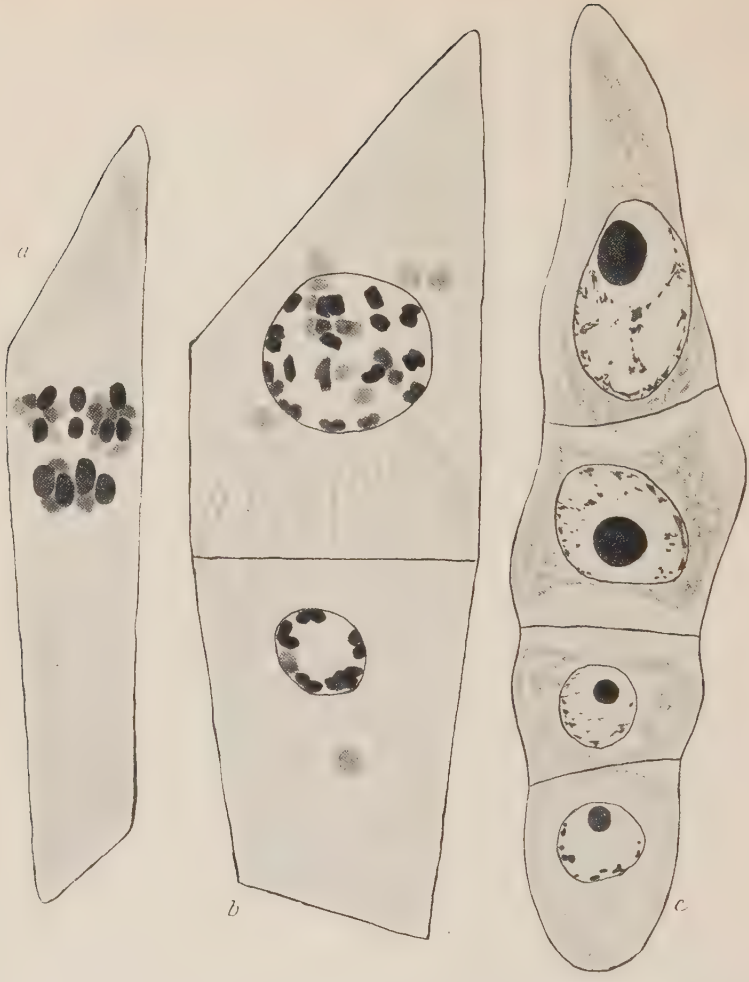


Fig. 3. *a. R. (Coriifoliae) Matssonii* At. Metaphase stage in the embryo-sac mother cell. The 7 bivalents next to the chalaza, the 21 singles next to the micropyle. *b. R. (Caninae) oblonga* Rip. Embryo-sac mother cell after the heterotypic division. In the micropylar nucleus 28 chromosomes (7 partners of the bivalents plus all the singles), in the chalazal nucleus only 7 (partners of the bivalents). *c. R. (Coriifoliae) *hirti-grossidens* At. Tetrad consisting of two great micropylar megaspores probably containing 28 chromosomes in their nuclei and two small chalazal megaspores probably with 7 chromosomes in the nuclei. — For *a* and *b*, obj. Leitz $\frac{1}{16}$, ocular 18; for *c*, obj. Leitz $\frac{1}{12}$, ocular 18; all reduced one-fourth in reproduction.

18. A cross between a *gallica* ($x = 14$) and a pentaploid species of the section *Caninae* (in the pollen grains 7 to about 15 chromosomes, in the eggs 28 or sometimes less) should, if the latter

has been mother — the contrary is improbable — give a hybrid that theoretically is most likely to get 14 + 28 = 42 chromosomes. Further, if the 14 *gallica*-chromosomes conjugate with the same number of chromosomes from the pentaploid rose, there theoretically will be found 14 bivalent and 14 univalent chromosomes in the diakinesis stage of the hybrid. I found precisely this number of gemini and singles in examining the common white rose, *R. alba* L., which is generally granted to be a hybrid between *gallica* and *dumetorum*, the latter being pentaploid. Not only this one but also the other forms in my material determined as hybrids between representatives of the section *Caninae* and roses of other sections have possessed the theoretically expected chromosome combinations, for instance *hibernica* (*canina* × *pimpinellifolia*), certain forms of *involuta* (*tomentosa* × *pimpinellifolia*), other forms of *involuta* (*villosa* × *pimpinellifolia*), and *canina* × *pendulina*.

19. A cytological examination, therefore, can be of use when the hybrid origin of such roses is to be controled. By this method it is also possible in certain cases, to find out to which group of species the parents of a hybrid belong (compare the *involuta*-forms, point 18).

20. Though the species of the section *Caninae* have preserved the power of sexual reproduction, manifested by the character of the tetrad divisions in the ovules and the anthers, by experiments (Matsson), and the existence of numerous spontaneous hybrids, they almost exclusively produce seeds in an apomictical way. This kind of seed-formation is experimentally proved by Matsson, Schwertschlager, and others. The chromosome sets found are a cytological proof. The mentioned combinations of bivalent and univalent chromosomes in equal multiples of 7, stated in nearly all my examined material of such roses, are namely not maintained in bushes originated from seeds which are produced in a sexual way. I have examined some spontaneous hybrids between forms belonging to this section, and I found in them very diverging chromosome sets, the sporophyte number being 32—36 and the number of the bivalents rather variable (type 10, anorthoploid forms). This chromosome condition is due to the mentioned disturbances in the distribution of the unpaired chromosomes in course of the reduction divisions.

21. From the preceding point follows, that a bush belonging to the section *Caninae* and not having bivalent and single chro-

somes in an equal multiple of 7, must be supposed to be originated (either directly or in a preceding generation) from seeds produced by fertilization.

22. From the chromosome sets it can be concluded (compare point 20), which species produce apomictical seeds. Such roses are all examined species belonging to the section *Caninae* (*Caninae, Afzelianae, Villosae, Tomentosae, Rubiginosae, Stylosae, Junzillianae, Rubrifoliae* etc.)

23. As to the kind of apomixis here present, I am not yet clear on that point. However, it is not to be thought of as apogamy, all the found spindles of the first division of the embryo-sac mother cells having the described character of reduction. I have not found any positive evidence for apospory. As to wether the apomictical embryos are formed by nuzellar buds, I cannot say now, the suitable stages being lacking in my material. The investigations regarding this point are to be continued.

24. All species and forms investigated belonging to the section *Caninae*, i. e. the majority of the examined roses originated in Europe, North Africa and West Asia, are very ancient hybrids representing the F_1-generation, which, ever since its origin thousands years ago, has been maintained owing to apomictical reproduction.

25. The anorthoploid bushes (with diverging chromosome sets) mentioned in point 21 represent F_2 or any later generation of crosses between two F_1-specimens belonging to different species.

26. The power of producing seeds apomictically probably was gained in connection with these ancient crosses.

27. For the explaining of the peculiar chromosome conditions in the *Canina*-section it is necessary to assume the existence of some normally sexual roses with higher chromosome numbers than found by me, namely octoploid ($x = 28$) and decaploid ($x = 35$) forms. From crosses between diploid ($x = 7$) and hexaploid ($x = 21$) forms the tetraploid *villosa* and *rubrifolia* (7 bivalents + 14 singles = 28) arose. The parents of the pentaploid roses (7 bivalents + 21 singles = 35) have likely been diploid ($x = 7$) and octoploid ($x = 28$) forms, and the parents of the hexaploid (7 bivalent + 28 singles = 42) diploid ($x = 7$) and decaploid ($x = 35$) races. It would be very interesting to know, wether normally sexual roses with higher chromosome numbers than the hexaploid ($x = 21$) still exist.

28. The enormous polymorphy characterizing the section *Caninae* might, to a large extent, be ascribed to this obvious hybridism. However, mutation phenomena have no doubt contributed to the polymorphy. In this case, the mutations must be vegetative, produced in apomictical stocks. Matsson (Svensk Bot. Tidskr. 1912) has in a sowing of *tomentosa* **subcristata* found some forms differing from the mother. The flowers had not been castrated. Nevertheless, that one of these new forms which I examined probably was not produced in a sexual way, is evident from the chromosome set being quite the same as that of the investigated *tomentosa*-forms representing the F_1-type (7 gemini and 21 unpaired chromosomes).

Botanical Labratory, Stockholms Högskola. June, 1920.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

ÜBER DIE MIKROSPORENBILDUNG VON ISOËTES ECHINOSPORUM.

VON

H. EKSTRAND.

Die Gattung *Isoëtes* bietet viel des Interessanten, nicht am wenigsten in der Sporangienentwicklung, die von vielen Forschern untersucht und zuletzt von Wilson Smith (1900) bei den Arten *I. echinosporum* und *Engelmanni* beschrieben worden ist. Da er aber nicht die zytologischen Verhältnisse untersucht hat und meine Beobachtungen in einigen Einzelheiten von seinen abweichen, will ich in der Kürze mitteilen, was ich bei *I. echinosporum* gefunden habe. Das Material habe ich in einem kleinen See im Kirchspiel Österhaninge S von Stockholm gesammelt, und es wurde mit gutem Resultat in Zenkers Flüssigkeit fixiert. Die Schnitte, 6—10 μ dick, wurden mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbt, mit oder ohne Nachfärbung mit Lichtgrün oder Eosin.

Die Entwicklung der Makrosporangien habe ich nicht verfolgen können, da das Material, das Mitte Juli fixiert wurde, schon zu alt dazu war. Mikrosporangien gab es jedoch in verschiedenen Entwicklungsstadien.

Die allerfrühesten Entwicklungsstufen der Mikrosporangien habe ich noch nicht näher studiert, so dass ich nicht entscheiden kann, ob das Archespor epidermalen oder hypodermalen Ursprungs ist. Ziemlich früh zeichnet sich jedoch die äussere Schicht von dem darunter liegenden Archespor dadurch aus, dass hier die Teilungen antiklin sind. Ausnahmsweise können sich auch, wie Goebel (1880) sagt, perikline Wände bilden. Bower (1894) und Smith, die in den früheren Stadien zahlreiche perikline Teilungen in der Aussenschicht gesehen haben, meinen, dass die dadurch entstandenen Zellen dem Archespor einverleibt werden; dies würde dann beweisen, dass das Archespor nicht von Anfang an scharf von der

epidermalen Schicht getrennt sei. Nach meinen Beobachtungen ist die äussere Schicht nur durch die Teilungsebene von dem Archesporgewebe zu unterscheiden, denn zu dieser Zeit besteht das ganze Sporangium aus vollkommen gleichartigen protoplasmareichen Zellen. Nachher tritt der Unterschied auch in der Plasmaarmut der Epidermiszellen hervor.

Ehe die Differenzierung in dem Archespor eintritt, liegen die Zellen oft in mehr oder weniger regelmässigen Reihen geordnet, wie Goebel bei *I. lacustre* (1894) und *I. hystrix* (1918) beobachtet hat. Aber dass »jede der das Archesporium zusammensetzenden Zellen ein selbständiges Wachstum besitzt» (Goebel 1880), braucht darum nicht der Fall zu sein; diese Reihenanordnung kann ja ihre Ursache darin haben, dass die letzten Teilungen der Archesporzellen nur in einer Richtung stattgefunden haben. Smith leugnet ganz die Regelmässigkeit in der Anordnung der Zellen, trotzdem er dieselbe Art wie ich untersucht hat, aber die Zellanordnung kann ja, wie Goebel (1918) sagt, variieren.

Nun tritt die Differenzierung des Archespors in sporogenes und steriles Gewebe ein, letzteres aus Wandschicht und Trabekulae bestehend. Das sterile Gewebe besitzt, wie Smith gefunden hat, in Wand und in Trabekulae ganz dieselbe Beschaffenheit, und eine von den Trabekulae getrennte als Tapete anzusprechende Zellschicht (Goebel 1880, 1884 und Bower 1894) wird nicht von dem sporogenen Gewebe abgegeben. Auch in der weiteren Entwicklung der Wandschicht und der Trabekulae sowie in der Entstehung und Entwicklung der Tapete stimmen Smiths und meine Beobachtungen überein. Die Tapete wird von der sterilen, dem sporogenen Gewebe zunächst liegenden Zellschicht gebildet.

Die Differenzierung in sporogene und sterile Zellen erfolgt schon, während alle Archesporzellen noch dem Anschein nach vollkommen gleichartig sind. Wenn die Verschiedenheit in der Plasmabeschaffenheit hervortritt, haben jene ein oder ein paar Teilungen durchgemacht. Die primären sporogenen Zellen besitzen nach dem, was ich gefunden habe, einen selbständigen Zuwachs, und jede von ihnen bildet den Anfang eines »Blockes», dessen Zellen sich dann simultan und unabhängig von den übrigen teilen. Anfänglich liegen die Blöcke der Reihenanordnung der Archesporzellen entsprechend in Reihen geordnet, die in derselben Richtung wie die Trabekulae verlaufen. Die Wände zwischen diesen Blöcken sind ein wenig dicker als die zwischen ihren Zellen. Die Zellanzahl

jedes Blockes ist in verschiedenen Stadien 2, 4, 8 und 16 (ich habe nur solche gerechnet, die in der Teilung begriffen sind) d. h. 2^n, welche Zahlen beweisen, dass jeder Block durch simultane Teilung aus einer einzigen Zelle gebildet ist. In Fig. 1 *a* sieht man zwei Blöcke in Teilung.

Wenn die Teilungen in dem sporogenen Gewebe aufgehört haben und die Sporenmutterzellen in das der Reduktionsteilung vorange-

Fig. 1. *a*. Teil eines Querschnitts eines jungen Sporangiums, die simultane Teilung der Zellen in zwei Blöcken zeigend. — Vergr. Obj. 1/12, Ok. 4, verkl. 1/3. *b*. Teil eines Querschnitts eines Sporangiums bei der Tetradenteilung. — Vergr. Obj. 7, Ok. 4, verkl. 1/3.

hende Ruhestadium eingetreten sind, werden die Blöcke nicht so deutlich, weil die Zellwände in dem ganzen sporogenen Gewebe gleichartig werden. Während der Prophase der Reduktionsteilung runden sich die Sporenmutterzellen ab und lösen sich voneinander und von der Tapete, und gleichzeitig tritt eine Streckung der Trabekulae und der Wand ein, so dass sie zuletzt allein oder in Gruppen frei im Sporangium liegen, wie Smith auch gesehen hat.

Bei der Reduktionsteilung tritt wieder die Blockeinteilung hervor. Der Eintritt in das Synapsisstadium und der Austritt daraus erfolgen nicht gleichzeitig in allen Sporenmutterzellen, aber dieses

Stadium dauert ziemlich lange, so dass man in vielen Sporangien alle Zellen darin antrifft. Smith (S. 249) sagt: »All the nuclei make their preparation for division and begin to divide almost simultaneously, and this notwithstanding their immense number. — — — This I think may be regarded as an additional proof of the growth of the sporangium as a unit, and not as an aggregation of segments.» Was ich gefunden habe, stimmt nicht damit überein. Die Teilungen sind nicht in dem ganzen Sporangium simultan, sondern nur in jedem Block, und die Stadien sind sehr ungleich, z. B. in einem Sporangium variieren sie von Spirem bis Interkinese, in einem anderen von Diakinese bis zur Telophase der homotypen Teilung. Die fortdauernde Einteilung in Blöcke tritt durch die simultane Teilung ihrer Zellen hervor, die oft zum Teil miteinander zusammenhängen (Fig. 1 *b*.) Es ist darum kein Zufall, dass sich die in der Nähe voneinander liegenden Sporenmutterzellen in demselben Stadium befinden, sondern dies ist auf ihren gemeinsamen Ursprung zurückzuführen. Die Anzahl dieser Zellen ist nämlich immer eine Potenz von 2, am niedrigsten 8 oder 16. Es ist jedoch möglich, dass sich einige der ursprünglichen Blöcke gespaltet haben. Nach der Tetradenteilung ist natürlich die Blockeinteilung verschwunden.

Die Kernverhältnisse in den früheren Stadien der Prophase der heterotypen Teilung habe ich nicht näher studiert.

Die Kerne der vegetativen sowie die der sporogenen Zellen haben oft mehrere Nukleolen, aber in der Prophase der Reduktionsteilung enthalten die Kerne der Sporenmutterzellen nur einen Nukleolus. Dieser verschwindet gegen das Ende des Spiremstadiums, so dass in den früheren Diakinesen keine Spur davon zu sehen ist. Bei *I. Durieui* hat Strasburger (1880) in der Interkinese Nukleolen gesehen, aber bei *I. echinosporum* sind keine in diesem Stadium vorhanden, sie treten erst in den Kernen der jungen Sporenzellen wieder auf.

Am Ende der Diakinese beginnen die Spindelfasern zu entstehen. Multipolare Spindelbildung habe ich nicht beobachtet, obgleich Smith (S. 249) sagt: »The achromatic figures appear to have a polycentric origin.» Bisweilen kann man in der Metaphase sehen, dass die Spindel deutliche Pole hat, aber gewöhnlich enden die Spindelfasern im Plasma, ohne sich in scharfe Pole zu sammeln; das letztere ist auch immer der Fall bei den früheren Kernteilungen

des sporogenen Gewebes. Zentrosomen oder zentrosomähnliche Körperchen sind nicht vorhanden.

In der Diakinese werden die Chromosomen kurz und dick und dann, wie später in der Metaphase (Fig. 2 *a*), kann man sie zählen. Ihre Anzahl beträgt 11. In den Kernteilungen der somatischen Gewebe und des sporogenen Gewebes ist es dagegen trotz ihrer Grösse ziemlich schwer, sie zu zählen, denn sie sind hier lang und niemals der ganzen Länge nach in einer Ebene ausgebreitet, und ferner sind sie wegen ihrer Grösse in der Äquatorialplatte dicht zusammengedrängt, so dass die Grenzen zwischen ihnen gewöhnlich undeutlich werden. Nur in einem Falle habe ich sie mit völliger Gewissheit in einer somatischen Metaphasenplatte zählen können; sie waren hier 22 an der Zahl. Im Anschluss an die

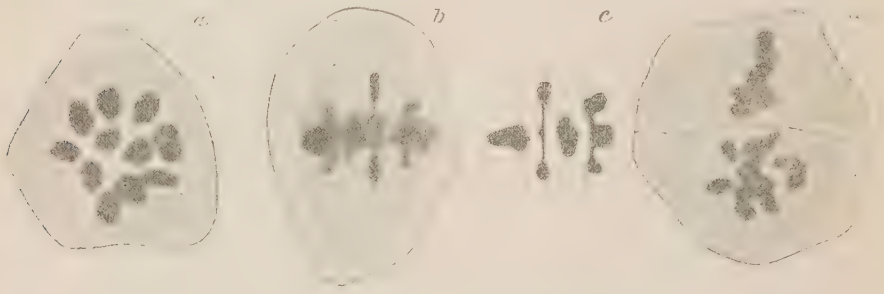


Fig. 2. *a*. Metaphase der heterotypen Teilung in Polansicht. *b*. Metaphase in Seitenansicht und *c* Teil einer solchen. *d*. Homotype Teilung. — Ver gr. Obj. $^1/_{16}$ Komp.-Ok. 18, verkl. $^1/_3$.

Chromosomenzahl dieser Art will ich die Aufmerksamkeit auf die bemerkenswerte Erscheinung richten, dass unter den bisher zytologisch untersuchten Pteridophyten die heterosporen Formen im Vergleich mit den übrigen niedrige Zahlen aufweisen. Die haploide Zahl bei den von Strasburger (1907) untersuchten *Marsilia*-Arten ist 16, bei *Salvinia natans* 8 (Kundt 1911 und Yasui 1911, nach Arnoldi 1910 nur 4) und nach Denke (1902) bei *Selaginella Emiliana* und *S. serpens* 8 (bei *S. Martensii* jedoch mehr). Auch *Pilularia globulifera*, die ich fixiert habe, scheint eine niedrige Zahl zu haben, obgleich ich dieselbe wegen schlechter Fixierung nicht habe bestimmen können.

Nicht alle Chromosomen verlassen dem Äquator zu gleicher Zeit. Fig. 2 *b* und *c* zeigen, dass sich ein Teil der Chromosomen vor den übrigen vom Äquator zu trennen beginnen. Wenn alle Chromo-

somen auf dem Wege vom Äquator nach den Polen sind, kann man bei den zuletzt kommenden die beginnende Längsspaltung ihres dem Äquator zugerichteten Endes sehen.

In dem Phragmoplast bildet sich eine Zellplatte, und aus dieser geht eine Wand hervor. In der homotypen Teilung bei *I. Durieui* hat Strasburger (1880) gesehen, dass die Spindeln sich fast immer rechtwinklig gegeneinander stellen, aber bei *I. echinosporum* stehen sie gleich oft parallel oder bilden schiefe Winkel miteinander. Fig. 2 *d* zeigt die homotype Teilung und die Wand zwischen den Dyadenzellen.

Strasburger spricht bei *I. Durieui* nur von sukzessiver Sporenbildung, aber Hofmeister (1852) hat bei *I. lacustre* und Smith bei *I. echinosporum* beobachtet, dass die Wandbildung nicht immer nach der heterotypen Teilung, sondern erst nach der homotypen simultan erfolgt. In diesem Falle sollen die Sporen tetraëderförmig werden, während sie gewöhnlich bilateral sind. In meinem Material kommt jedoch ausschliesslich sukzessive Zellteilung vor, wenn auch die Wand nach der ersten Teilung oft sehr dünn ist; zuweilen kann man keine deutliche Wand sehen, obgleich die Plasmamassen der beiden Dyadenzellen deutlich voneinander getrennt sind. Ein anderer Umstand, der darauf hindeutet, dass sich die Mikrosporenbildung bei *I. echinosporum* immer durch sukzessive Teilung abspielt, ist der, dass Smith, wo er keine Wand nach der heterotypen Teilung hat nachweisen können, in keinem einzigen Falle gesehen hat, dass die vier Kerne nach der homotypen Teilung durch Plasmastrahlung verbunden wären, was bei der simultanen Sporenbildung immer der Fall ist, sondern nur zu zweien mittels Spindelfasern vereint sind. Die tetraëdrische Anordnung der jungen Sporenzellen in der Tetrade braucht nicht von simultaner Teilung abzuhängen, denn sie kann ja auch bei der sukzessiven Sporenbildung entstehen, wie Täckholm und Söderberg (1918) bei einigen Commelinazeen und bei *Canna indica* gezeigt haben.

Stockholms Högskola, Botanisches Institut, im Juli 1920.

LITERATURVERZEICHNIS.

Arnoldi, W., Beiträge zur Morphologie der Keimung von *Salvinia natans*. — Flora, 100, 1910.

Bower, F. O., Studies in the morphology of spore-producing members. *Equisetineae* and *Lycopodineae*. — Phil. Trans. Roy. Soc. London, B, 185, 1894.

Denke, P., Sporenentwicklung bei *Selaginella*. — Beih. Bot. Centralbl., 12, 1902.

Goebel, K., Beiträge zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Sporangien. — Bot. Zeitung, 38, 1880.

—»—, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane. — Schenks Handbuch der Botanik, III, Breslau 1884.

—»—, Organographie der Pflanzen. 2:te Aufl. II: 2. — Jena 1918.

Hofmeister, W., Beiträge zur Kenntnis der Gefässkryptogamen. — Abh. Math.-Phys. Kl. Königl. Sächs. Ges. d. Wiss., 2, 1852.

Kundt, A., Die Entwicklung der Mikro- und Makrosporangien von *Salvinia natans*. — Beih. Bot. Centralbl., 27, 1911.

Smith, R. W., The structure and development of the sporophylls and sporangia of *Isoëtes*. — Bot. Gaz., 29, 1900.

Strasburger, E., Zellbildung und Zellteilung. 3:te Aufl. — Jena 1880.

—»—, Apogamie bei *Marsilia*. — Flora, 97, 1907.

Täckholm, G. und Söderberg E., Neue Beispiele der simultanen und sukzessiven Wandbildung in den Pollenmutterzellen. — Sv. Bot. Tidskr., 12, 1918.

Yasui, K., On the life history of *Salvinia natans*. — Ann. of Bot., 25, 1911.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

WEITERE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE CHROMOSOMENVERHÄLTNISSE IN CREPIS.

VON

O. ROSENBERG.

In den zytologischen Arbeiten der letzten Jahre ist die Frage von der Entstehung und Bedeutung der Chromosomenzahlen mehrmals diskutiert worden. Ich brauche nur auf die Arbeiten von Winge, Tischler, Holmgren u. a. hinzuweisen, die eine gewisse Beziehung zwischen den Chromosomenzahlen innerhalb einer Gattung oder auch grösserer Verwandtschaftsgruppen andeuten. Man hat diploide, tetraploide usw. Arten unterschieden, um zu bezeichnen, dass die Arten einer Gattung, resp. Familie in bezug auf ihre Chromosomenzahl sich dadurch unterscheiden, dass sie Multiple irgendeiner niedrigen Grundzahl sind.

In der Gattung *Crepis* scheinen andere Zahlenverhältnisse realisiert zu werden (Rosenberg 1918). Einige Arten zeigen 6 als 2 x-Zahl, andere 8 und wieder andere 10 Chromosomen. Ausgehend von den Verhältnissen in *C. Reuteriana* habe ich einen Erklärungsversuch dieser verschiedenen Zahlen gemacht.

Während der Fortsetzung meiner *Crepis*-Untersuchungen, die eine grosse Anzahl von *Crepis*-Arten umfassen, bin ich der Chromosomenkonstitution der *Crepis*-Arten näher getreten. Und ich glaube im Folgenden zeigen zu können, dass eine unerwartet hohe Polyploidie auch innerhalb dieser Gattung nachzuweisen ist.

Ich werde indessen hier nur die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen anführen, werde aber später eine ausführlichere Besprechung derselben folgen lassen.

In meiner genannten *Crepis*-Arbeit wurde gezeigt, dass in *C. Reuteriana* eine Geminibildung zwischen den beiden kleinsten Chromosomen bei der heterotypischen Teilung oft versagt, und dass daher eine unregelmässige Verteilung der Chromosomen unter die Tochter-

kerne sowohl in den heterotypischen wie homotypischen Teilungen die Folge ist. Die auswachsenden Pollenzellen unterscheiden sich zwar in bezug auf Zellengrösse erheblich infolge der verschiedenen Chromosomenzahl ihrer Kerne, sie wachsen aber alle zu anscheinend typischen Pollenkörnern aus, mit wohl ausgebildeter Exine und

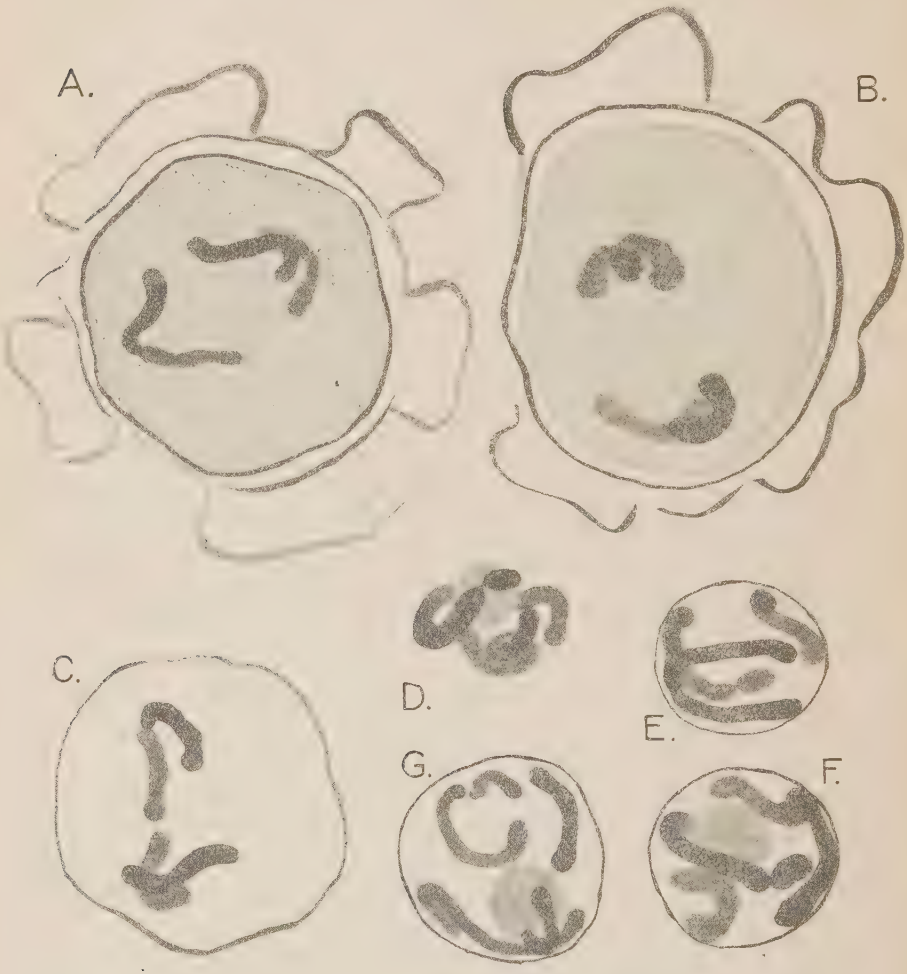


Fig. 1. *Crepis Reuteriana.* A—C Pollenzellen mit dem Kern im Anaphasenstadium; D—G Prophase des Pollenzellkerns. — Vergr. Obj. Leitz $\frac{1}{12}$, Comp.-Ok .18.

Intine. Die Teilung des Pollenzellkerns habe ich mehrmals verfolgen können und dabei Chromosomenzahlen, entsprechend den stattgefundenen Unregelmässigkeiten, in Meiosis konstatiert. Fig. 1 A—C zeigt Anaphasenstadien mit nur zwei Chromosomen in den

Tochterkernanlagen; Protoplasma ist ganz wie in normalen Pollenkörnern reichlich vorhanden, und keinerlei Degenerationszeichen zu sehen. Fig. 1 D—F zeigt Prophasen derselben Teilung mit 3 Chromosomen, wo die charakteristischen Längenverhältnisse deutlich hervortreten. Fig. 1 G zeigt einen Prophasenkern mit 5 Chromosomen, ein Fall, wie er ja auch zu erwarten war. Sehr oft ist eine »Quersegmentierung» des mittelgrossen Chromosoms zu beobachten, so wie in *Faba* (Sakamura 1920). Auch eine sog. Trabantenbildung kommt vor (Nawashin 1915), die aber meiner Ansicht nach von ganz anderer Natur ist als die »Quersegmentierung.»

Fig. 2 A zeigt eine somatische Teilung, wo eine paarige Anordnung der gleichgrossen Chromosomen deutlich hervortritt.

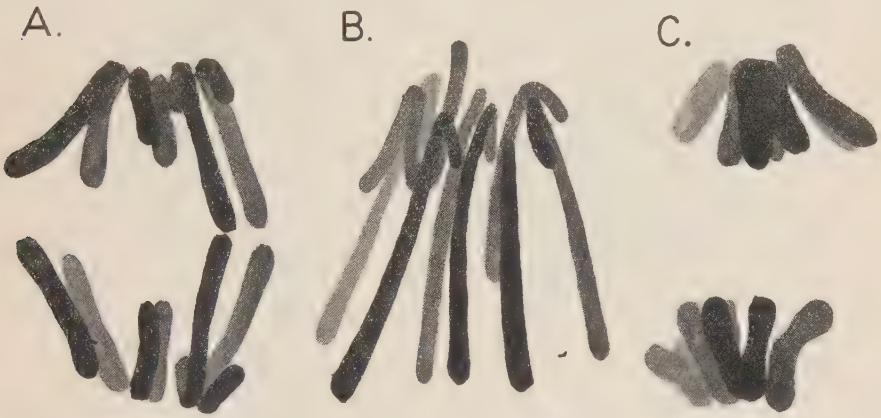


Fig. 2. A *C. virens*, Anaphase aus der Wurzelspitze; B *C. blattarioides*, Tochterkernanlage, Anaphase, Wurzel; C *C. amplexicaule*, heterotypische Anaphase der Pollenmutterzelle. — Vergr. wie in Fig. 1.

Die 8chromosomigen Arten wie *nicaeensis*, *pulchra* und *tectorum* zeigen auch bestimmte Längenverhältnisse der Chromosomen: 2 kurze, 4 mittelgrosse und 2 grosse Chromosomen. In einigen Arten wie *C. agrestis*, *amplexicaule* und *blattarioides* sind die Chromosomen während der Anaphase sehr langgestreckt und die Verschiedenheit zwischen den Chromosomen nicht so stark hervortretend (Fig. 2 B, C). Doch lassen sich die kurzen Chromosomen leicht von den anderen unterscheiden.

Die 10chromosomigen Arten zeigen 6 kurze, 2 mittelgrosse und 2 grosse Chromosomen (Fig. 3 A). Der Unterschied zwischen den zwei grösseren Chromosomenklassen ist oft nicht so deutlich hervortretend, u. a. infolge verschiedener Lage im Gesichtsfelde; doch

ist es mit der Mikrometerschraube in vielen Fällen möglich ihre Länge einigermassen zu bestimmen.

Einmal habe ich bei meinen Studien über die Kernteilungen in *C. Reuteriana* eine Wurzelspitze zur Untersuchung gehabt, die ganz sicher als ein *Gigas*-Mutant aufzufassen ist. Leider war es nur eine Keimpflanze, deren Wurzel für spätere Untersuchung fixiert wurde; die Pflanze selbst wurde nicht aufbewahrt. Die Kernteilungsfiguren zeigten ganz deutlich 12 Cromosomen. Da ich bis jetzt keine 12chromosomige *Crepis*-Art gefunden habe, so ist diese

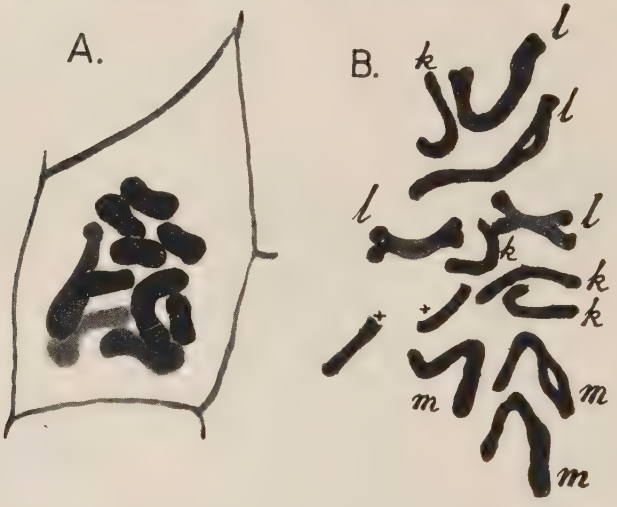


Fig. 3. A *C. alpina*, Kernplatte der Fruchtwand, Polansicht; B *C. virens*, *Gigas*-Form, Kernplatte aus der Wurzelspitze, Polansicht; *k* die kurzen *m* die mittelgrossen *l* die grossen Chromosomen; das Chromosom + in zwei Schnitten getroffen. — Vergr. wie in Fig. 1.

mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit nicht durch eine Beimischung einer anderen Art verursacht, sondern als durch eine Art Mutation enstanden aufzufassen.

Die Metaphasenbilder bestätigen auch diese Vermutung, denn dieselben Grössenklassen unter den Chromosomen kehren hier wieder, nur dass 4 statt 2 Chromosomen zu jeder Klasse gehören. In Fig. 3 B sind die kurzen Chromosomen mit *k*, die grossen mit *l* bezeichnet. Die Chromosomengrössen scheinen allerdings beim ersten Blicke nicht ganz klar, was darauf beruht, dass zwei Chromosomen, eben die grossen, stark nach oben gebogen waren, wie es mit der Mikrometerschraube ganz sicher zu konstatieren war.

Das mit + bezeichnete Chromosom ist auf zwei Schnitten getroffen. Die übrigen Chromosomen sind alle im Gesichtsfelde ganz flach orientiert.

Sehr interessant sind die Befunde an hochchromosomigen Arten wie *C. biennis, grandiflora* und *Jacquini*. In meiner vorigen Arbeit (Rosenberg 1918) hatte ich die Chromosomenzahl für *C. biennis* zu etwa 20, haploid, angegeben. Ich habe jetzt zahlreiche sowohl

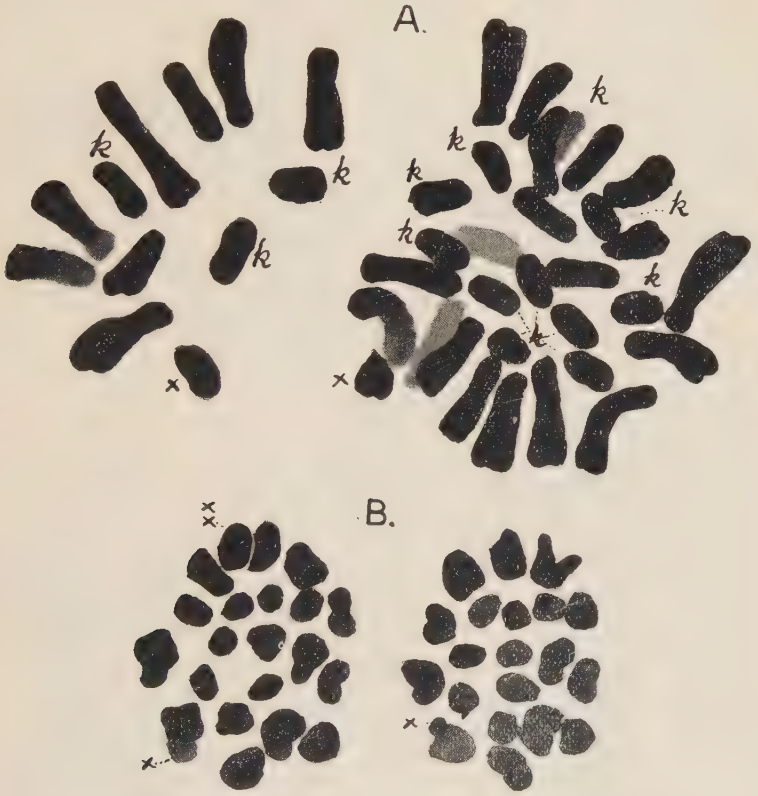


Fig. 4. A *C. Jaquini*, Kernplatte der Wurzelspitze in Polansicht (Bezeichnung wie in Fig. 3 B); B *C. biennis*, heterotypische Anaphase der Pollenmutterzelle; vgl. Text. — Vergr. wie in Fig. 1.

somatische wie meiotische Metaphasenstadien untersucht und ziemlich bestimmt 42, resp. 21 Chromosomen feststellen können.

In den Figuren 4 und 5 sind einige Kernteilungsbilder wiedergegeben, sowohl in Seiten- wie Polansicht. Eine verschiedene Länge der Chromosomen ist unverkennbar, und besonders eine Anzahl von kurzen Chromosomen ist deutlich zu unterscheiden. Nun ist

es klar, dass eine Fehlerquelle hier zu berücksichtigen ist: die Chromosomen liegen im Gesichtsfelde nicht immer flach orientiert. Ganz besonders gilt dies für die somatischen Kernteilungen, wo die Zellen klein sind und die Chromosomen auf einer engeren Fläche zusammengedrängt liegen. Auf Querschnittsbildern von der Wurzelspitze trifft man indessen im Dermatogen- und Periblemgewebe grössere Zellen, wo fast alle Chromosomen im Gesichtsfelde flach

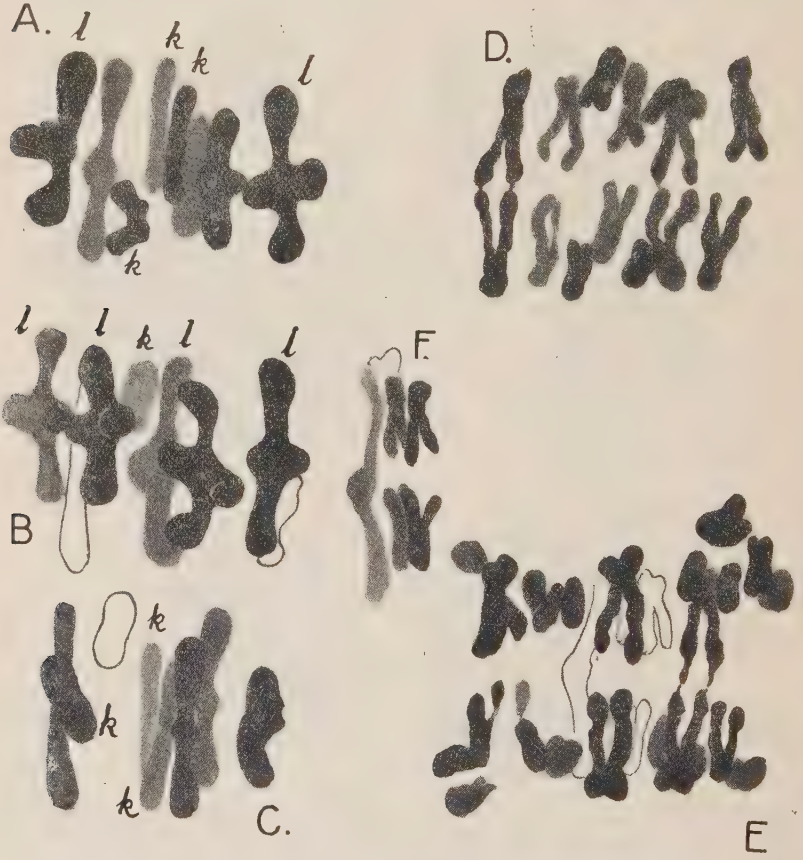


Fig. 5. *C. biennis* Pollenmutterzellen; A—C Metaphase; D—F Anaphase (Bezeichnung wie in Fig. 3 B); die kontourierten Chromosomen vgl. Text. — Vergr. wie in Fig. 1.

ausgebreitet liegen, wo man also ohne Schwierigkeit die verschiedenen Chromosomenlängen unterscheiden kann. In Fig. 4 A, die eine Metaphase in Polansicht in zwei Schnitten zeigt, sind 14 kurze (mit *k* bezeichnet) ganz klar zu sehen, und auch 12—14 grosse

Chromosomen können unterschieden werden, obwohl ein Unterschied zwischen diesen und den mittelgrossen nicht immer deutlich hervortritt.

Fig. 5 A—C zeigt die heterotypische Metaphase in *C. biennis* in zwei Schnitten; Fig. 5 C ist derselben Spindel wie B entnommen, aber der Deutlichkeit halber separat gezeichnet. Die in Fig. 5 B resp. C kontourierten Chromosomen sind in Fig. C, resp. B voll gezeichnet. Hier sind 7 (mit *l* bezeichnete) grosse Chromosomen und 7 kurze *(k)* deutlich hervortretend. Fig. 4 B zeigt in Polansicht die beiden Tochterkernanlagen einer Pollenmutterzelle. In *C. biennis* werden zwei Chromosomen oft nicht zu Geminus gepaart, sondern verhalten sich während der Teilung sehr unregelmässig, so wie in *C. Reuteriana*. Das mit × × bezeichnete Chromosom ist ein solches, das hoch über den anderen Chromosomen der Kernplatte orientiert ist; das mit × bezeichnete liegt zwischen den beiden Chromosomenhaufen. In Fig. 5 D—F ist eine beginnende Anaphase abgezeichnet. Die in Fig. 5 E kontourierten Chromosomen sind in Fig. 5 F voll gezeichnet. 7 grosse Chromosomen mit teilweise noch anheftenden Chromosomenschenkeln treten klar hervor.

Wir haben also diese 42chromosomigen Arten als 14ploide Formen aufzufassen, da dieselbe Chromosomengarnitur wie z. B. in *C. virens* hier morphologisch 14mal vertreten ist.

Ich werde hier nicht die Resultate näher diskutieren, doch scheint mir das Vorkommen solcher multiploiden Formen wie *C. biennis* von gewissem Interesse zu sein, wenn man auf dem Boden der modernen Chromosomenauffassung steht. Dass ein Zusammenhang zwischen Chromosomen und Erbanlagen besteht, scheint mir klar. Die Frage, wie die Anlagen in tetraploiden usw. Formen vertreten sind, ist eine Frage, die experimentell beleuchtet werden kann. GREGORY (1914) hat in seiner wichtigen Arbeit über Vererbung in tetraploiden Pflanzen einen sehr interessanten Beitrag gegeben, und es ist zu hoffen, dass kommende Erblichkeitsexperimente sich auch mit dieser Frage, und mit stetiger Rücksicht auf die Chromosomenverhältnisse, angestellt werden sollen. Ich selbst habe einige Kreuzungsversuche mit meinen *Crepis*-Arten angefangen, die hoffentlich zu besserem Verständnis dieser Fragen beitragen können.

Stockholm, Botanisches Institut der Universität, im September 1920.

LITERATURVERZEICHNIS.

GREGORY, R. P., On the genetics of tetraploid plants in Primula sinensis. — Proc. Roy. Soc. London, Ser. B, Vol. 87, London 1914.

HOLMGREN, I., Zytologische Studien über die Fortpflanzung bei den Gattungen Erigeron und Eupatorium. — Sv. Vet. Ak. Handl., Bd. 59, Stockholm 1919.

NAWASHIN, M., Haploide, diploide und triploide Kerne von Crepis virens. — Mém. Soc. d. Nat. d. Kiew, Vol. 25, 1915.

ROSENBERG, O., Chromosomenzahlen und Chromosomendimensionen in der Gattung Crepis. — Ark. f. Bot., Bd. 15, Stockholm 1918.

SAKAMURA, T., Experimentelle Studien über die Zell- und Kernteilung mit besonderer Rücksicht auf Form, Grösse und Zahl der Chromosomen. — Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 39, 1920.

TISCHLER, G., Chromosomenzahl, Form und Individualität im Pflanzenreiche. — Progr. Rei Bot., Bd. 5, 1916.

WINGE, Ö., Studier over planterigets chromosomtal og chromosomernes betydning. — København 1915.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1920. Bd. 14, H. 2—3.

YTA OCH ARTER. I.

av

O. ARRHENIUS.

I ett par föregående arbeten har jag påvisat, att en viss lagbundenhet är rådande i förhållandet mellan yta och arter. Detta förhållande kan uttryckas genom en tillnärmelseformel $\frac{y}{y_1} = \left(\frac{x}{x_1}\right)^n$, där x är antalet arter på ytan y och x_1 artantalet på ytan y_1; n är en konstant.

Denna tillnärmelseformel äger, efter vad som förut visats, giltighet för ytor av så olika storlek som dm^2, m^2 och har. Emellertid är det av stort intresse att lära känna, om den även äger giltighet för alla eller de flesta associationer, eller om något eller några samhällen uppvisa alltför stora avvikelser. Jag har därför undersökt ett flertal växtsamhällen och funnit, att avvikelserna i allmänhet äro mycket små, särskilt om man tar hänsyn till de stora felkällor, som finnas, även när det gäller så små områden, som här blivit undersökta.

Här nedan återges resultatet av beräkningar från ett par växtsamhällen.

I tabellen upptagas de genom räkning av arterna funna resultaten, och de enligt formeln beräknade.

Som synes är överensstämmelsen här synnerligen god. I alla de fall, som undersökts, i allt fjorton associationer, har överensstämmelsen mellan de observerade och beräknade värdena varit mycket god, varför man med stor sannolikhet kan antaga, att denna formel gäller för alla eller åtminstone de flesta associationer.

Antal rutor dm²	Strandassociation			Örtbacke		
	Artantal			Artantal		
	Enligt observation	Enligt beräkning	Sannolikt	Enligt observation	Enligt beräkning	Sannolikt
1	2.2	2.2	2.2	3.3	3.4	3.6
2	2.8	2.8	2.8	4.4	4.2	4.5
4	3.6	3.6	3.6	5.3	5.2	5.5
8	4.8	4.7	4.7	6.7	6.4	6.6
16	6.2	6.0	6.7	7.5	7.7	8.1
32	8.3	7.7	7.1	9.0	9.6	9.8
64	9.5	9.8	8.8	11.0	11.7	11.7
100	12.0	11.6	12.0	12.0	12.5	12.0

Men hur uppstår denna regelbundenhet? Den är naturligtvis beroende på individens fördelning över ytan. Det enklast tänkbara fallet är då, att individen av varje art fördelas över ytan enligt slumpens lag och varje art oberoende av den andra. Om så vore fallet, skulle ytans artsumma, den sannolika, vara lika med summan av de olika arternas sannolika förekomst på ytan. Ytans artsumma kan ju även utrönas genom direkt räkning.

Sannolika förekomsten av en art på en småyta är beroende av artens absoluta frekvens, d. v. s. det antal individ av arten, som förekommer inom en viss enhetsyta, som är större än småytan.

Sannolikheten för att arten ej finnes å småytan y liggande i den större ytan Y är $\left(1 - \frac{y}{Y}\right)^{n_1}$, då n_1 är antalet individ av arten på ytan Y. Sannolikheten för att arten finnes blir således $1 - \left(1 - \frac{y}{Y}\right)^{n_1}$. Sannolikheten för att en annan art med absoluta frekvensen n_2 finnes å ytan y blir således $1 - \left(1 - \frac{y}{Y}\right)^{n_2}$ o. s. v.

Om man nu summerar sannolika förekomsten av de olika arterna, finner man det sannolika artantalet på småytan y, vilket även införts i den ovanstående tabellen. Av denna framgår att överensstämmelsen mellan de observerade värdena och de beräknade är synnerligen god. Den är t. o. m. så god, att man kan draga den slutsatsen, att individen äro fördelade över ytan efter sannolikhetslagarna.

En följd av det sist sagda blir, att växtsamhällenas sammansätt-

ning följer sannolikhetslagarna, d. v. s. är beroende av slumpen, vilket gör, att man ej kan fastställa en associations sammansättning på en plats och sedan vänta sig, att man skall återfinna den på en annan med precis eller i det allra närmaste liknande sammansättning. Man får därför uppställa typer eller grupper av likartade associationer, till vilka man sedan får hänföra de alltid varierande växtsamhällena.

LITTERATURFÖRTECKNING.

ARRHENIUS, O., Ökologische Studien in den Stockholmer Schären. — Stockholm 1920, sid. 12.

—»—, Distribution of the species over the area. — Medd. fr. K. V. A:s Nobelinstitut, Bd. 4, Nr. 7, Stockholm 1920.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1919. Bd. 14, H. 2—3.

EN SUPRALITORAL HAVSSTRANDSÄNG FRÅN DEN ÄLDRE BRONSÅLDERN BEVARAD I DET INRE UPPLAND.

AV

RUTGER SERNANDER.

Förekomsten av havsstrandsväxter inne i Uppland är ett av ålder känt fenomen. Det första fyndet var *Triglochin maritimum*. »Anno 1722 d. 17 Augusti» anmäldes den för K. Vetenskapssocieteten, eller som den då kallades, »Bokwettsgillet»: »Hr Doct: Martin berättade sig funnit en ny ört på Kungsängen, som hos Botanicos skall vara obekant, en Species utaf Iuncago Tournefortii» (Schück, sid. 70). Linné blev tydligen under sin studenttid mycket intresserad för denna förekomst, och i sina anteckningar »Spolia Botanica», 1729, sid. 77 säger han: »Wid Upsala på Kungsängen i sidder (:hinc planta maritima aqvarum dulcium alumna fieri potest:). Denna skickade D:r Martin (: qvi pudor!:) till Sherard och frågade namnet, vide Act. Lit. Sv. [Vol. I p. 343] och fick till svars Juncago maritima perennis *Sherard*».

Havsstrandsarternas antal på Kungsängen ökades snart med *Glaux maritima*, och liknande fynd gjordes sedermera även på andra ställen inne i landet. I och med att teorien om den svenska vallens höjning slog igenom, ansågs det som självklart, att man hade att göra med efterposter från fordomtima havsstränder. Uppland blev den klassiska marken för dessa havsstrandsrelikter. År 1905 gjorde jag i »Uppland: Växtvärlden» en sammanställning av viktigare till denna tid gjorda fynd inom landskapet, till vilken jag hänvisar för ytterligare detaljer.[1]

[1] En av mina lärjungar, fil. stud. Gunnar Björkman, har börjat en systematisk undersökning över de uppländska havsstrandsrelikterna, även innefattande de eventuella epilitoralerna.

Av denna sammanställning synes, att ingen reliktförekomst har en sådan betydelse som den vid Skensta källa i Torstuna socken. Denna, som först torde ha upptäckts av A. N. Afzelius, infördes i litteraturen av Lénström 1888 under lokalbeteckningen »Skensta ängar vid en saltkälla». De av honom anförda arterna äro *Glaux maritima, Triglochin maritimum, Juncus Gerardi, Glyceria distans* och *Alopecurus nigricans (A. ventricosus)*. Almquist, som år 1919 i vår tidskrift lämnat viktiga bidrag till förekomster av havsstrandsväxter inne i Uppland, anför *Scirpus Tabernaemontani:* »Skensta saltkälta, numera utgången (Vretlind)». Den torde första gången vara hittad av J. A. Z. Brundin 1898.

Sedan länge tillbaka hade det varit min avsikt att besöka den märkliga källan, men först förra året blev det verklighet härav. Vid Svenska Botaniska Föreningens exkursion på försommaren träffade jag min vän lektor J. A. Z. Brundin, och vi kommo då överens om en gemensam exkursion dit, när han på högsommaren skulle gästa sin hembygd, i vilken källan är belägen. Erfarenheterna och uppteckningarna från denna vår exkursion den 5 juli 1919 samt en del minnesbilder och äldre uppteckningar, vilka lektor Brundin vänskapligen ställt till mitt förfogande, utgöra huvudparten av följande rader.

* * *

Skensta källa i Torstuna socken är uppkallad efter den norr därom belägna byn Skensta i samma socken. Den ligger mitt i de s. k. »Marstallarna», Upplands en gång största slutna sidvallsängsområde, vilket till och med överträffade Uppsala Kungsäng i omfång. För ett 70-tal år sedan började dessa utdikas och uppodlas. I närvarande stund återstår av den ursprungliga ängen, som enligt en samstämmande tradition varit mycket sank, endast en liten, 25 × 50 m omfattande, av diken, därav det nordöstra landsvägsdiket, begränsad rektangel. På denna rektangel, troligen Marstallarnas lägsta parti, ligger nu en liten i det allra närmaste igenväxt vattensamling, kallad Skensta källa, vars höjd över havet belöper sig till 21 m.

Det är givetvis just denna omständighet, att Skensta källa ligger så lågt, som gjort, att den allmänna dräneringen ej ännu hunnit åtminstone synbart sänka dess yta, och att den omgivande rektangeln ännu kunnat hålla sig som sidvallsäng. Och det är här, som de maritima relikterna äro att söka.

Själva »källan» är en obetydlig, oregelbundet formad göl mellan grästuvor och höll för dagen c:a 2 m^2 i omfång och 0,5 m som största djup. Under torraste delen av året är den nästan uttorkad. Avloppet är en svagt markerad rännil. I gölen växte en *Carex Goodenowii—Festuca rubra—Poa trivialis*-association med de tre arterna resp. strödda. För övrigt ingingo:

Agrostis stolonifera enstaka,
Aira caespitosa tunnsådd,
Alopecurus ventricosus tunnsådd,
Eriophorum angustifolium enstaka,
Equisetum palustre tunnsådd,
Potentilla anserina enstaka,
Sonchus arvensis f. *maritimus* enstaka,
Triglochin palustre enstaka.

Rektangeln för övrigt med undantag för kantpartierna upptogs av en *Aira caespitosa—Equisetum palustre*-association med:

Agrostis stolonifera
Aira caespitosa
Alopecurus pratensis
» » × *ventricosus*
Calamagrostis neglecta
Caltha palustris
Carex caespitosa
» *disticha*
» *Goodenowii*
Carum Carvi
Cerefolium silvestre
Cirsium arvense
Eriophorum angustifolium
Festuca pratensis
» *rubra*
Galium palustre
» *uliginosum*
Lathyrus pratensis
Peucedanum palustre
Poa irrigata
Potentilla anserina
Ranunculus acris
» *repens*
Rhinanthus major
Sonchus arvensis f. *maritimus*
Spiraea Ulmaria
Taraxacum officinale
Thalictrum flavum
Triglochin maritimum
» *palustre*

Kantpartierna mot dikena voro påverkade av dräneringen och stodo på övergång till hårdvallsäng med *Carex caespitosa* som återstod från det ursprungliga växtsamhället. Bland dess konstituenter märktes:

Achillea Millefolium
» *Ptarmica*
Avena pratensis
Cerastium vulgatum
Galium boreale
» *verum*
Geum rivale
Lychnis flos cuculi
Phleum pratense
Spiraea Filipendula
Triticum repens
Veronica Chamaedrys

I dikena (dock ej i landsvägsdiket) växte bl. a.:

Alopecurus ventricosus *Juncus Gerardi*
» » × *pratensis* *Scirpus uniglumis*

Lektor Brundin har gjort några anteckningar om vegetationen åren 1898, 1904, och den 7 juli 1908, vilka han haft vänligheten att ställa till min disposition. Av dessa och Lénströms förteckning av år 1888 framgår, att ej mindre än 6 arter under de sista åren utdött. Dessa äro:

Catabrosa aquatica. Iakttogs 1898 och 1908 invid gölen. Säkerligen nu utdöd.

Chara foetida A. Br. (Det. O. Nordstedt). Växte 1904 i nordvästra diket.

Glaux maritima. Den 7 juli 1908 anmärktes den på en yta av 1 m² i nordöstra delen. Den var då steril. Ytan var upptagen av ett *Aira caespitosa*-samhälle med:

Aira caespitosa (riklig)	*Leontodon autumnale*
Alopecurus ventricosus	*Lychnis flos cuculi*
Briza media	*Phleum pratense*
Caltha palustris	*Potentilla anserina*
Carum Carvi	*Ranunculus acris*
Equisetum palustre	*Rhinanthus major*
Festuca rubra	*Taraxacum officinale*
Galium uliginosum	*Trifolium repens*
Glaux maritima	*Triglochin maritimum*

Glyceria distans. Synes ha utdött mellan åren 1888 och 1898.

Primula farinosa. Denna, som 1898 setts i sydvästra delens stortuviga *Aira caespitosa*-association, kunde 1908 ej återfinnas.

Scirpus Tabernaemontani. Sågs ännu 1908 i kanten av gölen.

Som synes av dessa artlistor, ingår eller har ingått ett ej så litet antal havsstrandsväxter i de olika associationerna, och ej nog härmed, dessa likna påfallande dem, vilka utmärka lugna, långsluttande lerstränder på den nutida Upplandskusten.

Zonationen är härstädes [närmast efter Brenner med Sernanders (1917) terminologi] exempelvis denna: litoralen *Scirpus Tabernaemontani*-ass., nedre supralitoralen *Triglochin maritimum*-äng med bl. a. *Agrostis stolonifera, Alopecurus ventricosus, Calamagrostis neglecta, Glaux maritima, Juncus Gerardi* och *Scirpus uniglumis,* övre

supralitoralen *Carex Goodenowii*-äng med bl. a. *Agrostis stolonifera*, *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Galium palustre* och *Potentilla anserina* samt epilitoralen *Aira caespitosa*-äng med bl. a. *Ranunculus acris* och *Spiraea Ulmaria*.

Som verkliga havsstrandsväxter i Skenstafloran kunna följande anses: *Alopecurus ventricosus*, *Glaux maritima*, *Juncus Gerardi*, *Scirpus Tabernaemontani* och *Triglochin maritimum*. — *Glyceria (Puccinellia) distans* skulle möjligen kunna anses som en havsstrandsväxt. Den besläktade *P. retroflexa* är ju en tydlig sådan, och Wahlenbergs exemplar från Kungsängen 1818 (Samuelsson, sid. 491) måste tolkas som en havsstrandsrelikt. *Glyceria distans* har emellertid ett annat slags ståndorter, nitrofytiska vid gårdar, av konstant art. Så har jag i Skenstatrakten sett den invid en gödselvattenpöl vid Hyvlinge i Torstuna socken. — Hur pass konstant *Sonchus arvensis* f. *maritimus* är bunden vid havsstränder, känner jag ej, men den synes mig vara för vanlig i inlandet för att hållas som maritim.

Marstallområdet har ännu ett par lokaler med havsstrandsväxter. Brundin meddelar mig, att han funnit *Alopecurus ventricosus* strax NO om Torstuna kyrka (jfr Lénström, sid. 252) på ungefär samma nivå som *Scutellaria hastaefolia*. Denna växte enligt Brundin nära »Vattstaden» vid stranden av Gällbäcken, således i västra kanten av de numera uppodlade »Sunden», men är nu (1920) försvunnen, åtminstone från denna lokal. Ett annat av Brundins fynd är det av *Veronica longifolia*. På min begäran har han om dess förekomst i brev av den $^{22}/_{8}$ 1920 lämnat följande utredning. »Vad slutligen *Veronica longifolia* beträffar, så hyser jag för min del inte minsta tvekan om, att den på ifrågavarande lokal är ursprungligen vild. Lokalen är belägen på den till Hyvlinge hörande s. k. Skarpängen, som ligger rakt S om Vånsjö ned mot Örsundaån, som här flyter fram i en flera meter djup dalgång. I min barndom, för omkring 40 år sedan, fanns den på flera ställen, dels på själva åstranden, dels överst i en ravin, som på norra sidan utgör en förgrening av dalgången, samt på närliggande dikeskanter; således på en nivå, som obetydligt understiger Skenstakällans. I sommar fann jag den endast på tre ställen vid en liten körväg, som leder ned till ån, tillsammans med *Tanacetum vulgare*, *Veronica Chamaedrys*, *V. officinalis*, *Hieracium umbellatum*, *Campanula rotundifolia*, *Viola canina*, m. fl. Huruvida den finns kvar på åstranden, glömde jag att se efter, men anser detta mycket sanno-

likt.» *Scutellaria hastaefolia* har sin egentliga förekomst i de epilitorala strandängarna. *Veronica longifolia* har, frånsett sin antropochora utbredning, på Upplandshalvön en så tydlig koncentration till de epilitorala strandängarna med *Tanacetum*, *Veronica Chamaedrys* etc. (jfr t. ex. Romell, sid. 138—146), att rätt goda skäl tyckas föreligga att tolka även den som en eventuell maritim relikt. Emellertid är förutsättningen härför, att epilitoralens *V. longifolia* v. *maritima* endast är en modifikation av inlandsformen.

Vi kunna med ett ord tala om, att vid Skensta källa och Sunden, sålunda djupt inne i landet, finnas ännu i dag fragment av växtsamhällen, vilka en gång konstituerades vid stranden av havet, då detta nådde hitupp.

Vid vilken tidpunkt räckte havet hit, närmast till Skensta källa, och hurudana voro då naturförhållandena?

Att havet var *Litorina*-havet behöver ingen särskild utredning. Utgår man från de siffror, vilka satts för dess maximiutbredning i trakten (Munthe har 70 m), får man 30 % av L. G. Vid denna nivå stod det torra och varma klimatet under den postglaciala värmetidens slutdel, den subboreala perioden, i sin typiska utbildning. Tager man hänsyn till de närbelägna, vid omkring 50—40 % av L. G. belägna boplatserna från gånggriftstiden och till de SO om Skensta liggande talrika minnesmärkena från den äldre bronsåldern, som ligga på en nivå av just 34—21 % (J. Eriksson, sid. 87), kan tämligen säkert fastställas, att havet under den äldre bronsåldern nådde upp till Marstallarna, och att Skenstarelikterna sålunda äro från denna tid. Med Montelii absoluta tidsbestämningar blir deras ålder omkring 3,500 år.

Som nämnt stå Skenstarelikterna ej ensamma i Upplandsfloran. De övriga äro emellertid avsevärt yngre. Särskilt gäller detta de namnkunniga förekomsterna på Uppsala Kungsäng, vilka som strax skall visas, troligen äro från järnåldern och subatlantisk tid.

Men finnas ej några andra havsstrandsrelikter från just den subboreala perioden? Som sådana kan man på grund av deras läge inom den subboreala höjningszonen tolka de nyss behandlade förekomsterna av *Alopecurus ventricosus*, *Scutellaria hastaefolia* och *Veronica longifolia*, den sistnämnda dock med tvekan, samt de förekomster av den för epilitoralen karakteristiska *Lecanora cartilaginea*, jag beskrivit från hälleflintklipporna N om Uppsala (Sernander 1912, sid. 816—827).

Strängt taget borde man som ett led i den här framställda relikt-

teorien fordra subfossila fynd av de som relikter upptagna växtarterna från de resp. avsnitten i det uppländska *Litorina*-havets bildningar. Sådana äro ännu icke gjorda, ehuru det torde vara mycket troligt, att t. ex. frukter av *Scirpus Tabernaemontani* och *Triglochin maritimum* komma att anträffas. Det bör också påpekas, att vi känna fynd av havsfanerogamer ej långt från Marstallarna och just från subboreal tid. Själv har jag funnit *Zostera marina* (Sernander 1888) i *Litorina*-lera vid Enköping, och Gunnar Andersson i en gyttjehaltig lera vid Göksbo »lemningar af *Ruppia, Zanichellia, Potamogeton* jmf. *pectinatus*, mycket rikligt med *Najas marina* och enstaka *Ceratophyllum demersum*» (Nathorst, sid. 585).

Att vid Skensta källa leta efter subboreala marina fossil tycks emellertid icke löna sig. Åtminstone där jag grävde, gick ishavsleran direkt upp till det tunna, dyartade mullagret. *Litorina*-havet (liksom *Ancylus*-sjön) hade sålunda ej här avsatt någon lera. Detta är för övrigt utslag av ett generellt fenomen, som är synnerligen beaktansvärt. Så vitt mina undersökningar räcka, har jag på Upplandshalvön ofta funnit, att de leravlagringar, som falla på det subboreala höjningsskedet av *Litorina*-tiden, äro mycket obetydliga, tydligen sammanhängande därmed, att de floder och åar, som försågo havet med lerslam, under stora delar av året endast förde ringa vattenmängder, då de ej rent av sinade.

Med klimatomstörtningen och den subatlantiska periodens flödande vatten mottog emellertid Östersjön ånyo massor av lermaterial. Om vi fästa oss vid de vikar, som i det här behandlade området, mellersta Uppland, gå upp från Mälaren, möta också 9—11 m ö. h. vid 10—15 % av L. G., d. v. s. klimatomstörtningsnivån, mäktiga marina postglaciala leror, som fortsätta ner till Mälarens yta, medan ovan nivån ifråga upp till åtminstone 50 % av L. G. det huvudsakligen är ishavslera, som ligger i dagytan. Denna omkastning kan t. ex. iakttagas i Fyrisbäckenet N och O om Uppsala, Hågaån vid Flogsta, Knivstadalgången vid Knivsta station, Märstaslätten nedanför Odensala kyrka o. s. v.

Det antages som självklart, att flertalet av inlandets halofyter står på mark, vars grundvatten innehåller ett överskott av salter, närmast koksalt, kvarlämnade av det tillbakavikande havet. På Uppsala Kungsäng har man i brunnarna funnit en ganska hög halt av koksalt och även jod. Almén säger (Kartbladet Uppsala, sid. 54) om några brunnar i den bebyggda delen av Kungsängen: »Några brunnsvatten innehålla mer salter, än som stundom finnas i Bott-

niska Vikens ytvatten norr om Qvarken, vilken omständighet tillsammans med dessa vattens jodhalt synes bekräfta åsikten, at denna trakt af staden varit en hafsbotten».

För Skensta källa har man utan vidare postulerat en dylik salthalt. Den presenterades i litteraturen som »Skensta saltkälla», och denna dess egenskap har (jfr t. ex. förf. i »Upplands växtvärld», sid. 89—90) tagits som självklar. Emellertid är vattnet, som jag vid mitt besök 1919 iakttog, smaklöst, och ett vattenprov, vilket lektor Brundin tog 1905 i augusti, utvisar enligt dr. C. Setterbergs analys endast en halt av 854 mg NaCl per liter.[1] Vattnet är tack vare ishavsleran något kalkhaltigt. Härigenom har vid någon tidpunkt den kalkälskande *Primula farinosa* hitlockats. Denna ingår i Roslagens supra- och epilitorala ängar, vadan det ej är alldeles omöjligt, att vi här ha, eller tyvärr rättare haft en strandrelikt.

För att man ej får skära alla förekomster av havsstrandsväxter över en kam, särskilt ej utan vidare taga dem som maritima relikter, bör den bekanta Magle mosse på Själland nära Stora Bält uppmärksammas, vilken jag under ledning av mossens grundlige kännare M. J. Mathiassen haft tillfälle att studera. Som Mathiassen visat, växa eller växte på mossens yta följande halofyter: *Glaux maritima*, *Scirpus maritimus*, *Sc. rufus*, *Sc. Tabernaemontani*, *Carex distans*, *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum*, *Erythraea litoralis*, *Festuca arundinacea*, *Atriplex hastata*, *Spergularia salina*, *Cochlearia danica*, *Samolus Valerandi* och *Tetragonolobus maritimus*. Som direkta relikter från en fordomtima havsstrand kunna de ej tydas; mossens bäcken har nämligen under hela postglacialtiden legat över havets nivå. För egen del är jag mest hågad att tolka deras historia sålunda. Magle mosse har, som bl. a. tallskogsbottnen i dess inre visar, varit starkt uttorkad under subboreal tid. Grundvattnet i den underliggande mineraljorden är, som brunnarna i trakten nogsamt vittna om, rikt på salter. Subborealens arida klimat bör ha pumpat upp dessa till den dåvarande mossytan och här berett fläckar, lämpliga för den närliggande havsstrandsfloran att kolonisera. Några av dessa utposter ha överlevt klimatomstörtningen och bevarats på mossens yta intill nutiden.

Vad de svenska inlandsförekomsterna av halofyter beträffar, kan det sättas i fråga, om i någon dessas rotsystem omgivas av annan än normal markvätska. För Uppsala Kungsäng tillkommer dess-

[1] Ett i augusti 1920 taget prov gav 0,46 gr natron och 0,58 gr klor på liter.

utom en annan omständighet. Då Mälaren under något skede av järnåldern avsnördes från det baltiska havet som en sötvattenssjö, kom dess vattenyta att vid nedskärningen genom avloppströsklarna hålla jämna steg med landets höjning. Den äldsta Mälaren, Lögaren, kom sålunda att S om Uppsala stå minst 3 m högre än nu. De nuvarande lokalerna för *Glaux* (ej sedd under sista mansåldern), *Triglochin maritimum* och *Alopecurus ventricosus* lågo sålunda under sött vatten och äro sekundära nervandringar från äkta havsrelikter, som det baltiska havet hade kvarlämnat på högre nivåer, från vilka de nu försvunnit.

Sedan Marstallarna och Skensta källa isolerats ur det tillbakaryckande havet och konstituerat sig som sanka sidvallsängar med ett maritimt reliktinslag, följde en mycket lång tid utan några förändringar. Al och vide torde ha trängt ut på de minst sanka delarna, men troligtvis har såväl bronsålderns som järnålderns betning och slåtter hållit dem tillbaka som associationsbildare. Och säkerligen har aldrig ens under subboreal tid området kring Skensta källa blivit så torrt, att träd eller buskar kunnat inkomma.

I senare hälften av förra århundradet inträder den stora förändringen. Tisbyån reglerades, och de ofantliga ängsvidderna genomdrogos av kanaler och diken. I denna stund äro de uråldriga naturängarna förvandlade till åker och vall. Endast på den lägsta punkten kring Skensta källa befinner sig ännu en liten rektangel i huvudsak kvar i naturtillståndet.

Följande förändringar ha dock inträtt i vegetationens sammansättning.

Sidvallsängen har mot kanterna förvandlats till hårdvall med åtskilliga nyinvandrade mesofyter. *Aira caespitosa* utbreder sig inåt. *Triticum repens* bildar ymnig ett 15 m² stort bestånd i rektangelns ena hörn. I de uppländska naturängarnas konstitution ingår detta gräs blott som ett accessoriskt element. Däremot inträngер det ej sällan invid dikena, särskilt på uppkastad jord. Ett av de diken, som begränsa rektangeln, har medfört just en sådan invasion.

Alopecurus pratensis är nu ett framträdande element i *Aira caespitosa-Equisetum palustre*-associationen. Den växer huvudsakligen utmed landsvägsdiket, där den på ett par meter brett bälte var riklig, fläckvis ymnig. Den hade bildat en hybrid med *A. ventricosus*, som uppträdde i flera täta tuvor, antagligen stadda i utbredning. Det är ingalunda, med hänsyn bl a. till att denna hybrid ej anmärkts förr än vid mitt besök 1919, omöjligt, att vi i *Alopecurus pratensis* ha att göra med en ung

invandrare, om ock äldre än *Triticum repens*, men mera spontan och ej som denna beroende av utdikningen. På sina föreläsningar meddelade Linné (Th. Fries, Bil. XVIII, sid. 4): »*Alopecurus pratensis* fants för 30 år sedan allenast uti ett hörn på Kungsängen, men nu börjar den sprida ut sig över alt.» På den nutida Kungsängen är den ett mycket framträdande och jämnt fördelat element. Kanske att den på Marstallarna har bakom sig en liknande sen invandringshistoria.

Reliktbeståndet har lidit högst betydligt, varjämte *Primula farinosa*, *Calabrosa aquatica*, *Glyceria distans* samt *Chara foetida* försvunnit.

Alopecurus ventricosus växte 1908 enligt Brundin i gölen samt i dikena. Den var 1919 sparsammare, men kvarstod på båda lokalerna. Hybriden hade tillkommit.

Triglochin maritimum var 1908 strödd i nordöstra delen av området. År 1919 hade den inskränkts betydligt. Den var upplöst i tre små utposter, den största ungefär 0,25 m² med en stor tuva, bärande 6 inflorescenser, samt ett enstaka exemplar med summa 5.

Glaux maritima. Utdöd. Jfr sid. 333.

Scirpus Tabernaemontani. Utdöd. Jfr sid. 333.

Juncus Gerardi tycktes redan 1908 ha varit undanträngd till dikena. Här redde den sig gott, och 1919 räknades i det nordvästra omkring 50 inflorescenser. Vi ha sålunda jämte *Alopecurus ventricosus* ännu ett intressant exempel på, hur en utdöende relikt för en tid kan rädda sig på ny jord.

Så länge den nuvarande grundvattensnivån bibehålles, är icke Skenstakällans återstående reliktvegetation utsatt för någon överhängande fara. Men då dräneringen blir fullföljd, och detta torde endast vara en fråga om några årtionden, kommer *Aira caespitosa*-samhället och hårdvallen att bli allenahärskare. Så kommer tiden för plogen, och ännu en oersättlig svensk naturtyp är för alla tider ödelagd.

LITTERATURFÖRTECKNING.

Almquist, Erik, Viktigare tillägg och rättelser till Upplands flora. — Sv. Bot. Tidskr. 1919.

Brenner, Widar, Strandzoner i Nylands skärgård. — Bot. Not. 1916.

Eriksson, J. V., Studier över Upplands förhistoriska geografi. — Upplands Fornminnesför:s Tidskr. 1913.

Fries, Th. M., Linné. Levnadsförteckning. I, II. — Stockholm 1903.

Lénström, C. A. E., Spridda växtgeografiska bidrag till Skandinaviens flora. — Bot. Not. 1888.

Linnaeus, Carolus, Spolia Botanica. 1729. Carl von Linnés ungdomsskrifter. — Stockholm 1888.

Mathiassen, M. J., Lidt om nutids- og forntids-plantedækket i Maglemosse ved Mullerup. — Bot. Tidsskr., Bd. 33, København 1913.

Munthe, H., Studies in the late-quaternary history of southern Sweden. — Geol. Fören:s Förh., Bd. 32, 1910.

Nathorst, A. G., Om en fossilförande leraflagring vid Skattmansö i Uppland. — Geol. Fören:s Förh., Bd. 15, 1893.

Romell, Lars-Gunnar, Gränser och zoner i Stockholms yttre skärgård. — Sv. Bot. Tidskr. 1917.

Samuelsson, Gunnar, i Sv. Bot. Tidskr. 1918, sid. 491.

Schück, Henrik, Bokwetts Gillets protokoll. — Uppsala 1918.

Sernander, Rutger, Om växtlämningar i Skandinaviens marina bildningar. — Bot. Not. 1889.

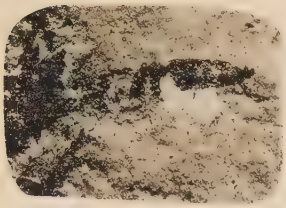
—»—, Växtvärlden. Uppland, skildring af land och folk. I. — Uppsala 1905.

—»—, Studier öfver lafvarnes biologi. I. Nitrofila lafvar. — Sv. Bot. Tidskr. 1912.

—»—, De nordeuropeiska hafvens växtregioner. — Sv. Bot. Tidskr. 1917.

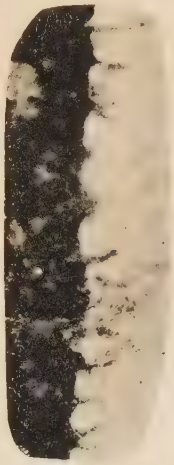
Stolpe, M., Bladet »Uppsala». — Sveriges Geol. Unders., 31, Stockholm 1869.

x 15



4

×30



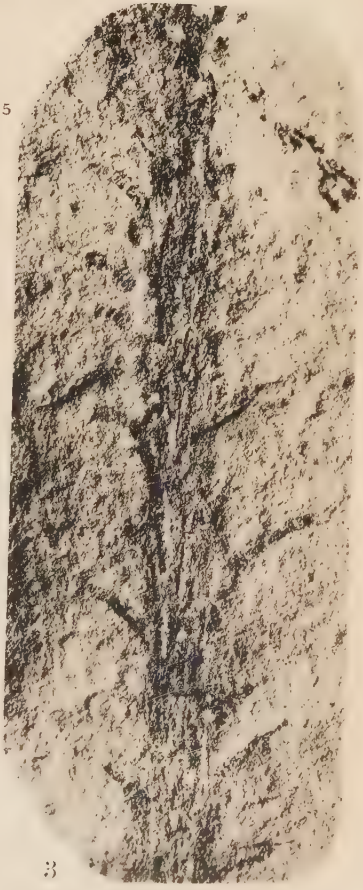
5

1

×3

2

×7,5



3

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal. Stockholm

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

Några gotländska växtlokaler.

Bidens tripartita L. Eke vid Bölske 1917; Dalhemsån vid Harstäde, Gandarve m. fl. st. 1920.

Matricaria discoidea D. C. Kyllej; Lärbro vid Barläst; Fole på landsvägen; Stånga och Havdhem stationer. (Allt 1917).

Senecio silvaticus L. Tingstäde, Furubjers; Bro nära Halner; Etelhem vid Sigvalda.

Filago minima (Sm.) Pers. Tofta vid Norrgårda.

Inula Helenium L. Hogrän vid Allvede.

I. vrabelyiana Kern. Hangvar på häll NO om Ire ganska rikligt. Troligen Roséns ursprungliga lokal, där växten länge ansetts utgången.

Centaurea nigrescens Willd. Burgsvik på järnvägsbanken 1917—19. Det. A. v. Hayek.

Cirsium acaule (L.) Scop. × *arvense* (L.) Scop. Visby, strandvägen norrut.

Carduus crispus L. Tingstäde 1918 och Havdhems 1917 stationer; Burgsvik 1918.

Arctium tomentosum Mill. Kyllej; Ekeby vid Röstäde m. fl. st.

Crepis taraxacifolia Thuill. Visby, Södervärn bland klöver sedan 1918.

Hieracium leptadenium Dahlst. Visby, Hästnäs.

H. orbicans Almqu. Tingstäde nära Myrvälder.

H. variicolor Dahlst. Stenkyrka vid Sorby.

H. galbanifolium Dahlst. Visby vid Endreväg.

H. mixopolium Dahlst. Västerhejde vid skolhuset.

Campanula Trachelium L. Hogrän vid Gervalds.

Convolvulus sepium L. Boge, Tjelders; Lummelunda vid Nyhamn; Veskinde vid Salthamn.

Cuscuta Trifolii Bab. Iakttagen 1920 i Lummelunda, Veskinde, Bro, Träkumla, Barlingbo, Halla, Sanda och på ett par ställen vid Visby. I Träkumla och vid Visby även på *Medicago sativa* L.

Phacelia tanacetifolia Benth. Martebo på banvallen 1917.

Myosotis laxa Lehm. Boge vid Friggårds och Tjelders.

Mentha Agardhiana Fr. Västerhejde, Hallvards.

Salvia verticillata L. Fole nära Bondarve; Bro vid Stenstu.
S. silvestris L. Lummelunda, Kams, igenlagd åker 1919—20.
Origanum vulgare L. Veskinde, ovan Brissund.
Galeopsis speciosa Mill. Lärbro vid Vägome.
Gentiana lingulata Ag. Boge vid Tjelders.
G. axillaris Schm. Lummelunda vid Nyhamn.
Scrophularia vernalis L. Hellvi vid Kyllej på gamla murar.
S. nodosa L. Av denna art anträffades 1918 vid Tjelders i Boge talrika exemplar, växande tillsammans med den vanliga formen, avvikande genom blekgröna blad och enfärgade ljust gulgröna blommor.
Linaria repens (L.) Mill. × *vulgaris* Mill. Follingbo, Skrubbs 1918.
Veronica opaca Fr. Burs på sand nära kyrkan.
Euphrasia gracilis Fr. Lärbro vid Vägomevik.
Rhinanthus minor Ehrh. Veskinde, Brissund.
Melampyrum cristatum L. Lojsta på Tonnklint i börjande blomning $^{14}/_{7}$ 1919.
Samolus Valerandi L. Lärbro vid Vägomeviken; Kapellshamn. På bägge ställen i bäckar.
Chaerophyllum aureum L. Visby strandvägen norrut sedan 1917. Utkommen ur Botaniska Trädgården men bibehållande och spridande sig.
Anthriscus Cerefolium (L.) Hoffm. Klinte vid Tyrvalds och Klintehamn.
Angelica litoralis Fr. Veskinde, stranden norr om Brissund.
Ranunculus fluitans Lam. f. *salsuginosa* (Dum.). Hellvi vid Kyllej. Troligen identisk med den av J. E. Zetterstedt (Bot. Not. 1874, sid. 165) från samma lokal angiven *Ranunculus marinus* Fr.
Corydalis pumila (Host.) Rchb. Öja vid Ockes.
Erysimum hieraciifolium L. Burgsvik.
Arabis nemorensis Wolf. Veskinde, Hästnäs myr i största mängd 1919 och 20. Synes ha inkommit med linfrö.
Raphanus Raphanistrum L. Tingstäde station 1917.
Bunias orientalis L. Boge vid Tjelders.
Crambe maritima L. Gothem på Sildungen, fertil 1918.
Lepidium ruderale L. Roma station 1920.
Thlaspi perfoliatum L. Visby, Hästnäs på banvall 1920.
T. alpestre L. Eke vid Bölske 1917; Etelhem vid Sigvalda 1918; Tingstäde, Furubjers 1919. Överallt på torrlagd myr. Boge vid Tjelders, ruderatplats 1918.
Camelina foetida Fr. Othem vid Klints och Slite; Lummelunda vid Kams; Veskinde i Hästnäs myr; Visby; Västerhejde, Vibble; Etelhem vid stationen och Hageby.
Malva moschata L. v. *subglabra* K. Joh. Tingstäde; Lummelunda vid bruket och Lundbjers; Burgsvik.
M. pusilla With. Veskinde, Bläsungs.
Geranium lucidum L. Lummelunda, Etebols.
Fumana vulgaris Spach. Follingbo hällmark.
Viola canina L. × *stagnina* Kit. Dalhem vid Gandarve.
V. pumila Chaix × *Riviniana* Rchb. Halla vid Unsarve.
Spergula fascicularis Lönnr. v. *glabra* K. Joh. Hellvi vid Hydeviken.

S. arvensis L. v. *maxima* Whe. Visby.
Ribes alpinum L. Veskinde, Brissund.
Epilobium roseum Schreb. Visby strand norrut.
E. adnatum Griseb. × *Lamyi* F. Schultz. Etelhem vid Sigvalda.
E. adnatum Griseb. × *parviflorum* Schreb. Visby, grusgrop vid silikat tegelfabriken.
E. rubescens Rydb. Boge, Tjelders 1918; Stenkyrka, Våthagen 1919; Martebo station 1920; Visby, silikattegelfabriken 1919; Roma station och myr fl. st. 1917—20; Etelhem vid Sigvalda 1918.
E. palustre L. × *parviflorum* Schreb. Visby, Skogslund och strandvägen norrut; Lummelunda, Nyhamn.
Myriophyllum spicatum L. Lärbro i Vägomeån.
Cotoneaster melanocarpa Lodd. Lärbro vid Kumla och Vägome.
Alchemilla plicata Bus. Bro vid kyrkan.
Rubus Wahlbergii Arrh. Lojsta nära Fride.
Potentilla collina Wib. Veskinde, Brissund
Geum rivale L. v. *pallidum* C. A. Mey. Sanda, Sandäskes.
Vicia silvatica L. Lojsta nära Fride.
Lotus tenuis W. K. Slite 1917; Dalhem vid Hesselby station 1920.
Pyrola umbellata L. Boge vid Tjelders.
Monotropa glabra Roth. f. *rubella* Lindstr. Gothem barrskog norr om åns utlopp.
Euphorbia palustris L. Boge, Friggårds på havsstrand.
E. virgata W. K. Mellan Martebo och Veskinde på banvallen.
E. exigua L. Boge, grusig strand söder om Bogevik; Lummelunda nedom Lundbjers.
Rumex domesticus Hartm. Martebo station 1917.
R. crispus L. × *obtusifolius* L. Boge, Tjelders; Eke vid Bölske.
R. maritimus L. Gothems strand norr om ån.
Polygonum Raji Bab. Hangvar vid Irevik; Stenkyrka vid Lickershamn.
Amarantus retroflexus L. Bro nära Halner 1917.
Chenopodium polyspermum L. Roma station 1920.
Salix cinerea L. × *nigricans* Sm. Klinte vid kyrkan.
S. aurita L. Othem i Spillings hage.
S. aurita L. × *cinerea* L. Västerhejde, Vibble.
S. nigricans Sm. Boge, Tjelders; Hemse vid Frigges.
Callitriche polymorpha Lönnr. Tingstäde prästäng.
Cephalanthera alba (Cr.) Simonk. Lummelunda tallskog norr om bruket rätt talrik 1920.
Sturmia Loeselii (L.) Rchb. Lummelunda, Nyhamn.
Asparagus officinalis L. Sanda, Vivesholm.
Juncus effusus L. Visby, kärr vid Endreväg.
J. supinus Moench. Tingstäde prästäng; Visby, kärr vid Endreväg och nära Skrubbs.
Potamogeton alpinus Balb. Dalhemsån vid Dunegårda.
P. pusillus L. Lummelunda, Kinners; Eke norr om kyrkan.
Ruppia spiralis (L.) Dum. Kapellshamn.

R. rostellata Koch. Slite; Boge vid Friggårds; Sanda, Vivesholm; Ronehamn.

Zannichellia repens Boenn. Hellvi i Hydeviken; Boge vid Friggårds; Öja vid Faludden och Burgsvik.

Z. pedunculata Rchb. Hellvi vid Kyllej och i Hydeviken; Sanda, Vivesholm; Burgsvik.

Typha latifolia L. Vamlingbo, stenbrott i västra delen.

Scirpus maritimus L. Lummelunda bruk.

S. parvulus R. S. Boge vid Friggårds och Bogevikens norra strand.

Carex Pseudocyperus L. Visby, Snäckgärdsstranden.

C. flava L. Boge vid Vikers på två ställen.

C. lepidocarpa Tausch. × *Oederi* (Ehrh.) Hoffm. Lummelunda, Etebols.

C. Hornschuchiana Hpe × *lepidocarpa* Tausch. Lummelunda vid bruket och Etebols.

C. diandra Schrank. Lojsta vid Kyrkträsk.

Triticum junceum L. Gothems sandstrand.

Elymus arenarius L. Veskinde, Brissund; Lummelunda bruk.

Lolium remotum Schrank. Visby.

Bromus inermis Leyss. Ganthem vid Gardese; Endre vid Endregårda.

Bromus sterilis L. Dalhem vid Hesselby station, Havdhem station.

B. commutatus Schrad. Etelhem, Dalhem och Veskinde på banvall; Follingbo, Sylfaste på kanalbank.

Catabrosa aquatica (L.) P. B. Stenkyrka, Lickershamn.

Koeleria gracilis Pers. Hit hör den i Bot. Not. 1910, sid. 254 angivna *K. pyramidata* (Lam.) Dom.

Corynephorus canescens (L.) P. B. Slite.

Melica uniflora Retz. Eke allm.; Lummelunda, Lundbjers.

Ammophila arenaria (L.) Link. Gothem söder om ån.

Milium effusum L. Boge, Tjelders på flera ställen.

Alopecurus geniculatus L. × *ventricosus* Pers. Boge vid Tjelders.

Blechnum Spicant (L.) Sm. Klinte vid Odvalls.

Equisetum silvaticum L. Lärbro vid Pavalds; Othem vid Spillings; Klintehamn norrut.

Lycopodium Selago L. Sparsamt i skogen norr om Klintehamn 1919.

L. annotinum L. Gothem söder om ån.

E. Th. Fries.

Gyrophora rugifera (Nyl.) Th. Fr. funnen i Torne Lappmark.

Sommaren 1919 vistades jag vid Abisko Naturvetenskapliga Station för botaniska studier. Härifrån gjorde jag i sällskap med docenten O. Sjögren den 9 aug. en exkursion till Pallemtjåkko. När vi väl kommit upp på en av detta fjälls högsta toppar, överföllos vi av snöstorm, som ett par timmar tvingade oss att söka lä under några utskjutande stenblock i sluttningen över den lilla »sjön». Här växte flera *Gyrophora-*

arter, av vilka en jättestor, som särskilt tilldrog sig min uppmärksamhet, insamlades. Vid hemkomsten bestämdes denna av docenten THORE FRIES och amanuensen G. EINAR DU RIETZ till *Gyrophora rugifera* (Nyl.) Th. Fr.

Ett fynd i Sverige av denna lavart publicerades för första gången 1913, då THORE C. E. FRIES i denna tidskrift (Bd. 7, sid. 304—305) meddelade, att fil. lic. HARRY SMITH anträffat *Gyrophora rugifera* på Helagsfjället i Härjedalen. SMITH har senare, $^{3}/_{7}$ 1917, funnit denna lav även på fjället Storsola nära Ekorrdörren i Jämtland.

Emellertid hade den finske lichenologen, forstmästare G. LÅNG, redan 1910 anträffat *Gyrophora rugifera* i Sverige, nämligen på fjället Peldsa (»Pältsä») i Sveriges nordvästligaste hörn. Etiketten till det av mig sedda exemplaret saknar datering, men då LÅNG 1910 såsom medlem av Svenska Renbeteskommissionen vistades i Karesuando, har han tvivelsutan insamlat laven nämnda år. LÅNG omkom som bekant vid Malmslättsolyckan $^{16}/_{6}$ 1912.

Exemplar, som finnes i Botaniska Museets i Uppsala lavherbarium, är försett med följande lokaluppgift: »Lapponia tornensis, paroch. Karesuando in latere rupis infra cacumen australe montis Pältsä, c:a 1 250 m s.m.»

Gyrophora rugifera är alltså hittills funnen på fyra svenska lokaler, av vilka de båda mellersta hava ett inbördes avstånd på c:a 850 km. I Norge har *G. rugifera* hittills anträffats på fem lokaler.

Samtliga förekomster, för vilka höjdsiffror varit mig tillgängliga, äro belägna på mycket höga nivåer. SMITHS lokaler på Helagsfjället, Storsola och Storsylen (Söndre Trondhjems amt) ligga 1 400 à 1 500 m ö. h., LÅNGS på Peldsa c:a 1 250 m ö. h. samt G. SAMUELSSONS på Kirkedörsnuten vid Finse och min på Pallemtjåkko c:a 1 760 m ö. h.

Gyrophora rugifera torde alltså få betraktas som en speciell högfjällslav. Anledningen till att den hittills är anträffad på så få ställen, torde vara att söka i den omständigheten, att fjälltopparnas flora är så fattig, att den mera sällan lockar botanister till besök. Jag anser därför troligt, att *G. rugifera* finnes på åtskilliga av Skandinaviens (skiffer-?) högfjäll, och att den vid närmare efterforskning skall visa sig vara mindre sällsynt, än man från början antagit. Medan denna lav ända till 1910 endast var känd från tre norska lokaler, så föreligga nu, såsom framgått av det ovan anförda, från de sista tio åren ej mindre än sex nya fyndorter, av vilka fyra äro belägna i Sverige.

Carl G. Alm.

Thymus Serpyllum L. i Bohuslän.

I Svensk Botanisk Tidskrift 1912, sid. 234 och följande har H. WILH. ARNELL skrivit en uppsats om utbredningen av *Thymus Serpyllum* L. Han säger däri, att den är en ostlig art, och stöder detta sitt påstående därpå, att exemplar från Bohuslän och Dalsland ej finnas i Herb. Mus.

Ups., samt att endast ett fynd från Värmland föreligger. Det är nog säkert, att *Thymus Serpyllum* är vanligare i andra landskap än i de nämnda, och att arten är allmännare i östra Sverige än i det västra, men det är enligt min åsikt icke rätt att på den grund, att växten i fråga saknas i ett offentligt herbarium, därav draga sådana slutsatser, att den skulle saknas i en hel landsdel. Ty det kan ju ofta bero på en tillfällighet, att den icke blivit insamlad eller ens bemärkt av botanister från andra delar av landet, där den är allmän, då de varit på besök i Bohuslän eller Dalsland. Huruvida *Thymus Serpyllum* från Bohuslän saknas i andra offentliga samlingar, känner jag icke.

Thymus Serpyllum finnes emellertid i Bohuslän, men är visst icke allmän här, utan tvärtom rätt sällsynt. Hur det förhåller sig i Dalsland, känner jag icke, då jag icke vandrat där så mycket.

I Bohuslän har jag, då Göteborgsområdet medtages, insamlat den på flera lokaler, från Mölndalstrakten, söder om Göteborg, till Lysekil. Norr om Lysekil har jag däremot icke sett den, men det är för mig icke otroligt, att den även kan finnas där. Bohuslän är nämligen i det stora hela tämligen okänt. Det är visserligen många, som rest här, men oftast är det endast vissa områden, som då blivit undersökta, under det att andra, som ligga mera avlägsna från de allmänna stråkvägarna, ofta äro snart nog okända. Och det skulle icke förvåna mig, om många intressanta fynd här ännu kunna göras.

De lokaler, där jag hittills sett eller insamlat *Thymus Serpyllum* i Bohuslän äro: Göteborg, Kallebäck; Rommelanda s:n, Dösebacka (talrik); Tjörn, Stenkyrka s:n, flerestädes såsom Tyft och Sibräcka (på sistnämnda lokal tillsammans med *Alchemilla alpina*); Bäve s:n, Groröd; Lyse s:n, Fiskebäck.

Tånga i februari 1920.

J. E. Palmér.

Några tillägg till »Stockholmstraktens växter».

Under åren 1914—1916 var undertecknad i tillfälle att göra några kompletterande anteckningar till »Stockholmstraktens växter», vilka härmed återgivas.

Achillaea ptarmica L. Västerhanninge, Berga.

Aegopodium podagraria L. Västerhanninge, Berga.

Agrostis stolonifera L. var. *maritima* (Lam.) Koch. Österhanninge, Sandemar.

Aira bottnica Wg. Sandhamn.

Ajuga reptans L. Saltsjöbaden (förvildad).

Andromeda polifolia L. Saltsjöbaden.

Arabis hirsuta (L.) Scop. Saltsjöbaden och Muskö, Björnholmen.

Brassica napus L. Blidö, Yxlan vid Vagnsunda.

Calamagrostis arundinacea (L.) Roth. Saltsjöbaden.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth. Saltsjöbaden.
Calystegia sepium (L.) R. Br. var. *colorata* Lge. Stockholm, galärvarvet (förvildad).
Campanula glomerata L. Ösmo, Tottnäs och Vasshammar.
Carex digitata L. Västerhanninge, Berga.
Chaerophyllum bulbosum L. Sandhamn.
Chimaphila umbellata (L.) Nutt. Västerhanninge.
Cirsium heterophyllum (L.) All. Österhanninge, Sandemar.
Clinopodium vulgare L. Saltsjöbaden, Neglinge.
Coeloglossum viride (L.) Hn. Västerhanninge, Berga.
Corallorrhiza neottia Scop. Västerhanninge, Berga.
Corydalis intermedia (L.) Gaud. Västerhanninge, Berga fl.
Cuscuta europaea L. Österåker, Österskär.
Daphne mezereum L. Österhanninge, Sandemar.
Dentaria bulbifera L. Muskö, Björnholmen.
Drosera intermedia Hayne. Saltsjöbaden.
Epipactis latifolia (L.) All. Saltsjöbaden 1914 och 1915.
Eriophorum alpinum L. Saltsjöbaden.
Euphrasia curta Fr. Österhanninge.
Gentiana campestris L. **germanica* (Froel.) Murb. Blidö, Yxlan.
Gentiana uliginosa Willd. Utö.
Goodyera repens (L.) R. Br. Västerhanninge, Vitså.
Herniaria glabra L. Västerhanninge, Berga.
Hippuris vulgaris L. Västerhanninge, Näringsberg.
Hydrocharis morsus ranae L. Nacka, Danviks krokar.
Lathyrus silvestris L. Saltsjöbaden; Nynäshamn.
Ledum palustre L. Österhanninge.
Linaria minor (L.) Desf. Stockholm, galärvarvet.
Listera cordata (L.) R. Br. Sandhamn, Korsö.
Luzula pallescens (Wg.) Bess. Saltsjöbaden, Neglinge.
Malaxis paludosa (L.) Sw. Saltsjöbaden.
Melilotus indicus (L.) All. Stockholm, Saltsjökvarn 1915.
Neottia nidus avis (L.) Rich. Österåker, Resarö.
Origanum vulgare L. Saltsjöbaden.
Phalaris canariensis L. Nacka, Danviks krokar 1915.
Potamogeton pectinatus L. f. *sublatifolius* Hagstr. Österåker, Teljöviken.
Potentilla norvegica L. Saltsjöbaden, Neglinge.
Pyrola chlorantha Sw. Västerhanninge fl.
Rhynchospora alba (L.) M. Vahl. Saltsjöbaden.
Rubus caesius L. × *idaeus* L. Utö.
Rubus suberectus Ands. Ösmo.
Rumex crispus L. × *obtusifolius* L. Nacka, Danviks krokar.
Salix repens L. Västerhanninge.
Scheuchzeria palustris L. Saltsjöbaden.
Scleranthus annuus L. × *perennis* L. Västerhanninge, Berga.
Senecio viscosus L. Saltsjöbaden.
Sesleria coerulea (L.) Ard. Västerhanninge.

Solanum dulcamara L. Nacka, Danviks krokar och Storängen.
Solidago canadensis L. Stockholm, Frescati.
Sorbus fennica (L.) Fr. Stockholm, galärvarvet.
Trifolium spadiceum L. Österåker, Resarö.
Utricularia vulgaris L. Saltsjöbaden.
Verbascum phoeniceum L. Sandhamn.

Bj. Holmgren.

Om förekomst av Orchis mascula L. nära Norrtälje.

Beträffande denna växt talas det i denna tidskrift för 1919, sid. 329 om en växtlokal »nära Norrtälje», som påtagligen är identisk med Lidö, såsom författaren uppvisar. Det är likväl anmärkningsvärt, att ifrågavarande växt har anträffats ännu närmare Norrtälje. Det var en sommar omkring 1884, som jag såg ett levande exemplar av denna växt i Norrtälje hos en person (BJÖRK?), som för sitt nöjes skull strövade omkring och samlade växter. Jag hade aldrig sett den under mina utflykter i Norrtäljetrakten, varför jag var intresserad av att få veta, var han tagit den. Han följde mig och utpekade platsen. Denna låg ett kort stycke (omkring 10 meter?) söder om landsvägen mellan Norrtälje och Frötuna kyrka, men närmare denna, där skogen upphörde och buskar och mindre träd stodo glest. Intet exemplar vidare kunde anträffas. Växten torde på denna plats sannolikt hava utgjort en kvarleva från den tid, då här var skärgård och en vik av Östersjön gick fram strax söder om fyndorten och fick sin fortsättning i nuvarande Frötuna kyrksjö och Lommaren.

Alnarp den 25 maj 1920.

T. Hedlund.

Epipogium aphyllum i Värmland.

Epipogium aphyllum påträffades sommaren 1920 av apotekaren C. JENSEN under en exkursion, som vi tillsammans gjorde, i fuktig granskog vid foten av ett berg invid Stormossen i Nyeds socken (Värmland). Där sågo vi ett tiotal individ, de flesta överblommade, ett och annat än i full blomstring den 9 augusti. Enligt A. FRISENDAHLS redogörelse i Sv. Bot. Tidskrift 1910 för denna växts utbredning i Sverige har den förut blivit funnen på två ställen i Värmland, nämligen vid Gustavström och i Ekshärads socken.

H. Wilh. Arnell.

Usnea longissima Ach. i Värmland.

Vid ett besök den 15 sistlidne september hos ingenjör A. LUTHANDER på Kyrkerud i Silbodals socken i Värmland visade han mig ett ståtligt exemplar av *Usnea longissima* Fr., taget i trakten. Växten ifråga hade blivit funnen av skogvaktaren HEZEKIELSON i skogen mellan Torkelsbyn och Mon i Blomskogs s:n, närmare bestämt strax söder om *n* i Torkelsbyn på Generalstabens topografiska kartblad nr. 70 Arvika. Endast ett enda, flera meter långt exemplar hade blivit funnet trots ivrigt sökande. Laven hade växt på en trögväxande, cirka 70 år gammal gran med en brösthöjdsdiameter av mellan 12 och 15 cm.

Enligt TH. M. FRIES' »Lichenographia Scandinavica», Uppsala 1871, sid. 15 har *Usnea longissima* förut blivit funnen i Värmland, nämligen vid Kyrkbyn i Östervallsskog, en gränssocken till Norge, c:a fyra mil fågelvägen från fyndplatsen i Blomskog. Enligt benäget meddelande av lektor G. A:N MALME har *Usnea longissima* sedan dess ej förrän nu återfunnits i Värmland, varför det genom ingenjör LUTHANDER meddelade fyndet har sitt särskilda intresse. *Henrik Hesselman.*

Ajuga reptans L., funnen i Medelpad.

Vid ett besök, som jag gjorde den 7—8 aug. sistlidna sommar hos skogsförvaltaren vid Skönviks aktiebolag, forstmästare HELGE MODIN, visade mig hans dotter GUNNEL MODIN en pressad växt, som hon förmodade vara *Ajuga reptans*. Hennes förmodan var alldeles riktig, och det märkliga var, att växten ifråga var tagen alldeles i närheten av hennes hem Ljunggården i Borgsjö socken i Medelpad. Flickorna MODIN voro vänliga att visa mig fyndplatsen, som låg i en hage med björk, gran, tall och asp. Marken utgjordes av väl multnad myrjord, myren hade sedan länge varit föremål för »dytäkt» och var därigenom väl torrlagd. På ett djup av c:a $1^1/_2$ m hade man funnit rikligt med hasselnötter (se COLLINDER, Medelpads flora. — Stockholm och Uppsala 1909, sid. 154). *Ajuga reptans* förekom ganska rikligt i stora, vackra exemplar dels i hagen, dels på dikeskanten av en åker. Den växte tillsammans med sådana växter som *Alchemilla vulgaris*, *Filipendula Ulmaria*, *Geum rivale*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Ranunculus acris*, *Carum Carvi*, *Veronica Chamaedrys*, *Geranium silvaticum*, *Brunella vulgaris*, *Aira caespitosa*, *Poa pratensis*.

Enligt ett benäget meddelande av fru GERDA MODIN hade växten förekommit på platsen i minst tio år utan att avtaga i mängd eller frodighet. Sannolikt har kulturen haft något att göra med växtens uppträdande på ifrågavarande lokal, men på vad sätt är osäkert. Den tycks ej att döma av de meddelanden jag kunde inhämta, ha varit odlad i någon trädgård i trakten. Den föreföll nu att vara fullt hemmastadd på platsen, där den trivdes väl tillsammans med sina kommmensaler.

Då det är första gången, som *Ajuga reptans* blivit funnen i Medelpad, har fyndet sitt särskilda intresse. Artens normala utbredningsområde i vårt land är som bekant sydligaste Sverige upp till Småland och Gottland. *Henrik Hesselman.*

Några växtfynd från Öland.

Nedanstående förteckning upptager bland andra några av mig under sommaren 1912 funna för Öland nya eller sällsyntare arter, varieteter och former.

B. = Borgholm, K. = Köping, R. = Resmo.

Polypodium vulgare L. f. *rotundatum* Milde. B. i kanten av alvaret $^{27}/_{6}$.
Zannichellia pedunculata Rchb. B. $^{30}/_{6}$.
Hierochloë odorata (L.) Wg. nov. f. ***oelandica***.

Caespitosa, culmi 3—4 conferti, 10—15 cm longi. Folia basalia pluria, 25 mm longa, 3 mm lata, leviter convoluta. Panicula 20 mm longa, 10 mm lata, spiculae 2.5 mm longae, colore pallescentes.

Alvarform från R. by, i kanten av alvaret, $^{18}/_{7}$.

Huvudformen är ej funnen på Öland.

Phleum Boehmeri Wib. f. *viviparum*. B. alvar $^{16}/_{6}$.
Agrostis stolonifera L. f. *prorepens* Koch. B. $^{19}/_{7}$.
» » f. *maritima* (Lam.) Koch. B. alvar $^{2}/_{7}$.
» *canina* L. f. *pumila* Dumort. B. $^{10}/_{7}$.
» » f. *mutica* Gaud. R. alvar $^{18}/_{7}$.
Aira caespitosa L. f. *altissima* Lam. B. $^{14}/_{7}$.
Dactylis glomerata L. f. *vivipara* L. B. $^{19}/_{7}$.
Bromus secalinus L. f. *elongatus* Gaud. K. $^{1}/_{7}$.
Triticum repens L. f. *aristatum* Döll. B. $^{4}/_{7}$.
» » f. *maritimum* Koch et Zinz. B. $^{4}/_{7}$.
» » f. *hirsutum* Marss. B. alvar $^{6}/_{7}$.
Scirpus parvulus R. et S. B. $^{30}/_{6}$.
» *uniglumis* Link. f. *pumilus* Boenn. R. alvar $^{18}/_{7}$.
Carex remota L. K. $^{6}/_{7}$.
» *flacca* Schreb. f. *erythrostachys* (Hoppe) Lehar. R. alvar $^{18}/_{7}$.
Atriplex patulum L. f. *hololepis* Fenzl. Färjestaden $^{16}/_{7}$.
» *litorale* L. v. *serratum* (Huds.) M. et K. B. $^{5}/_{7}$.
Sagina nodosa (L.) Fenzl. f. *glandulosa* (Bess.) B. alvar $^{14}/_{7}$.
Spergula salina Presl. f. *leiosperma* (Kindb.) B. $^{11}/_{7}$.
Dianthus deltoides L. f. *glaucus* (L.) Ser. K. $^{6}/_{7}$.
Cardamine hirsuta L. f. *multicaulis* Hoppe. B. $^{20}/_{6}$.
Rosa canina L. v. *frondosa* (Stev.) H. Br. B. $^{1}/_{7}$.
» » v. *glaucescens* (Desv.) Schz. B. $^{14}/_{7}$.
» » v. *steirodonta* Matss. B. $^{4}/_{7}$.
» » v. *Swartzii* H. Br. B. $^{4}/_{7}$.
» *dumetorum* Thuill. v. *platyphylla* (Ron.) B. $^{4}/_{7}$.
» » v. *similis* Matss. B. $^{4}/_{7}$.
» *glauca* Vill. v. *elata* Matss. R. alvar $^{18}/_{7}$.
» *rubiginosa* L. B. $^{1}/_{7}$.
» *mollis* Sm. v. *typica* (Schz.) B. $^{27}/_{6}$.
Medicago falcata L. × *sativa* L. B. $^{5}/_{7}$.
» *minima* L. B. $^{8}/_{7}$.
Trifolium striatum L. B. $^{1}/_{7}$.
Lotus corniculatus L. f. *crassifolia* Fr. B. $^{1}/_{7}$.

Viola pumila Chaix. × *stagnina* Kit. B. $^{22}/_{6}$.
Epilobium adnatum Griseb. × *parviflorum* Schreb. K. $^{6}/_{7}$.
Thymus Serpyllum L. f. *ericoides* Wimm. B. alvar $^{14}/_{7}$.
» » f. *albiflorum*. K. $^{6}/_{7}$.
Euphrasia stricta Host. f. *gotlandica* Ahlfv. R. alvar. $^{17}/_{7}$.
Galium silvestre Poll. v. *sudeticum* Tausch. K. $^{10}/_{7}$.
verum L. f. *litorale* Breb. B. alvar $^{10}/_{7}$.
Campanula Trachelium L. f. *urticifolia* Gaud. R. $^{17}/_{7}$.
persicifolia L. f. *eriocarpa* Koch. B. $^{5}/_{7}$.
Jasione montana L. f. *litoralis* Fr. K. $^{6}/_{7}$.
Matricaria inodora L. **maritima* L. f. *recentiorum* Neum. Slagersta $^{18}/_{7}$.
Artemisia vulgaris L. f. *canescens* Bl. B. $^{1}/_{7}$.
» v. *coarctata* (J. H. av Fors). Färjestaden $^{17}/_{7}$.
Leontodon autumnalis L. v. *coronopifolius* Lge. R. alvar $^{18}/_{7}$.
Taraxacum rubicundum Dt. B. $^{16}/_{6}$.
» *gotlandicum* Dt. B. på havsstrand $^{20}/_{6}$, då ny för Öland.
» *laetum* Dt. **obscurans* Dt. B. $^{16}/_{6}$.
» *coloratum* Dt. B. $^{20}/_{6}$.
amblycentrum Dt. B. $^{20}/_{6}$.
Sonchus arvensis L. v. *integrifolius* Fl. Dan. B. $^{12}/_{7}$.
Hieracium suivalense Norrl. B. $^{27}/_{6}$.
Hieracium Lizianum Tausch. **anceps* Lbg. B. alvar $^{16}/_{6}$.
» *subgotlandicum* N. et P. B. $^{19}/_{6}$, ny för Öland.
» *Westööii* Almqu. R. alvar $^{18}/_{7}$, » » »
» *dichotomum* Fr. R. alvar $^{18}/_{7}$, » » »
» *manotrichum* K. Joh. B. $^{19}/_{6}$.
» *subulatidens* Dt. B. $^{19}/_{6}$.
» *porrigens* Almqu. B. $^{19}/_{6}$.

Arvid L. Segerström.

Lavsamling.

För personer, som vilja börja studera lavar, för skolor etc. har undertecknad sammanställt i ett antal exemplar en samling lavar av 100 typiska och allmänna arter, representerande 56 av de viktigaste släktena eller undersläktena. Pris 75 kr. Vidare finnas för intresserade några fasciklar à 50 stycken lavar, däribland sällsyntheter från såväl kustfloran som fjällfloran. Dessutom kan med tillhjälp av ett antal lavar i få exemplar andra lavsamlingar sammanställas efter framställd önskan. I vissa fall kan även byte ifrågakomma. Förteckning och övriga upplysningar på begäran.

A. H. Magnusson.
Fil. Mag.
Folkskoleseminariet, Göteborg.

REFERAT.

Glück, H., Blatt- und blütenmorphologische Studien. — Eine morphologische Untersuchung über die Stipulargebilde, über die Intravaginalpapillen, über die Blattscheide und über die Bewertung der Blütenblattgebilde. — 696 sid., 284 textfigurer, 7 dubbeltavlor. Fischer, Jena 1919.

Detta omfångsrika arbete är närmast att betrakta som en utvidgning och komplettering av det 1901 utkomna arbetet »Die Stipulargebilde der Monokotylen». Dess utgångspunkt och kärna bildas av kapitlen om det vegetativa systemets stipelbildningar. Inledningsvis beskrivas de olika slag av stipler, som författaren anser sig böra urskilja. Det vanligaste slaget, som man exempelvis finner hos *Urtica*, benämnes lateralstipler (eller vaginalstipler, om stiplerna vuxit mer eller mindre samman med bladskaftet). Lateralstiplerna kunna sinsemellan växa ihop på två vis: i ena fallet kommer sammanväxningsprodukten att sitta på samma sida som bladet, d. v. s. i bladaxeln (axillära stipler), i andra fallet kommer den att sitta mitt emot bladet på andra sidan skottaxeln (antidroma stipler; ex.: *Ficus elastica*). Interpetiolärstipler uppkomma genom parvis sammanväxning av stiplerna hos motsatta eller kransställda blad. Som en särskild kategori anföras slutligen ochreabildningarna. Den gamla åsikten, att monokotyledonerna skulle sakna lateralstipler, bestrides kraftigt av författaren, som nu till sina förut publicerade exempel på monokotyledoner med dylika stipler kan lägga ytterligare några arter, däribland en orkidé, *Agrostophyllum stipulatum* (Borneo). Fylogenetiskt sett äro lateralstiplerna äldst och axillärstiplerna yngst; förmedlande mellan dem står en typ med bladslida och ligula.

Efter att ha behandlat intravaginalpapillerna (de s. k. squamulæ intravaginales) kommer förf. in på frågan om bladslidorna. Dessa äro stipelbildningar, som fylogenetiskt äro yngre än lateralstiplerna. På tal härom framhåller Glück högbladens och även blombladens ofta mycket primitiva karaktär. Om man exempelvis jämför högblad med lågblad (vilka ju båda äro att betrakta som i sin utveckling hämmade mellanblad), så representera högbladen ofta ett mer primitivt utvecklingsstadium av mellanbladen, än vad lågbladen göra. Då nu högbladen hos en del dikotyledoner (även några monokotyledoner) äro försedda med fria stipler under det att övriga nedanför sittande blad ha väl utvecklade bladslidor, anför förf. detta förhållande som ett av stöden för sin åsikt, att lateralstiplerna äro fylogenetiskt äldre än bladslidorna.

Kap. IV behandlar högbladen. Här redogöres först för det fåtal arter, vilkas högblad stå på ett högre organisationsplan än mellanbladen: *Centaurea* spp. (t. ex. *C. nigra*), *Melampyrum* spp., *Drypis spinosa* etc. Mellanbladen äro hos dessa enligt förf. långt drivna reduktionsformer av ett ursprungligt, rikt differentierat mellanblad. Övriga högblad äro antingen med eller utan stipulär karaktär. Som exempel på de senare kunna nämnas *Euphorbia pulcherrima* och *Eryngium maritimum*, vilkas högblad motsvara ett helt mellanblad, samt *Anemone hepatica*, vars högblad framförallt genom sin nervatur visa sig motsvara reducerade bladskivor. Såsom varande av stipulär karaktär anföras högbladen hos *Begonia*, umbelliferernas svepen, euphorbiaceernas cyathium, magnoliaceernas spatha etc. Malvaceernas »ytterfoder» består av metamorfa stipler utan bladrudiment.

I kapitlet om blombladen lämnar förf. en rad olika bevis för dessas härstamning från mellanblad; de måste anses för mellanbladsanlag, som stannat på ett tidigt utvecklingsstadium, först i andra hand komma anpassningsfenomen sådana som t. ex. avvikande färg, nektaravsöndring etc. Påfallande är den grundlighet, varmed förf. skildrar blombladens nervatur; hos dikotyledonerna är denna i förhållande till mellanbladens oftast reducerad (obs. dock undantag såsom flertalet *Dianthus*-arter, *Reseda luteola*, *Cactaceae* etc.); hos monokotyledonerna är det ofta omvänt: man kan t. o. m. enligt förf. genom perigonnervaturen få en föreställning om den ursprungliga primitiva mellanbladsnervaturen. Foderblad och kronblad motsvara antingen hela mellanblad eller delar därav och äro merendels hos en och samma art sinsemellan morfologiskt olikvärdiga. Mer undantagsvis äro de likvärdiga såsom hos *Hypericum maculatum* och *Nymphaea*.

Även perigonbladen definieras såsom metamorfa mellanblad. Ifall de äro mer eller mindre sammanvuxna, motsvarar den sammanvuxna delen av perigonet vaginala bildningar och den fria delen reducerade bladskivor. Hos många arter — *Iris*, *Gladiolus*, *Narcissus*, *Eichhornia*, *Hemerocallis fulva* etc. — kan man omöjligt härleda de fria perigondelarna direkt från nuvarande mellanblad. Författaren antar härvidlag, att de härstamma från ett slags ursprungliga, väldifferentierade monokotylblad och hänvisar samtidigt till de primitiva mellanbladen hos *Hosta*, *Erythronium*, *Pontederia*, *Eichhornia*, *Lilium candidum* etc.

Av särskilt intresse är författarens omfattande utredning av orkideernas labellum. Detta torde ha uppkommit på tvenne sätt: i ena fallet motsvarar det en bladbas med dithörande stipler, i andra fallet härstammar det från ett hypotetiskt blad, som i många fall måste ha varit starkt flikat och försett med dikotyl nervatur. I utredningen till det senare fallet nämnes, att de nuvarande fylogenetiskt äldsta mellanbladen hos orkideerna torde vara de hos *Acianthus* (oftast flikiga; dikotyl nervatur) och *Bartholina pectinata* (nervaturförhållanden analoga med dem hos *Erythronium dens canis*); därnäst komma de med bred eller oval skiva, genomdragen av mer eller mindre båglikt böjda nerver — dessa blad befinna sig ännu i ett reduktionsstadium; de lansettlika eller linéära bladen äro ännu mer reducerade och torde i allmänhet motsvara den

centrala delen av ett fordom förhandenvarande stort blad. Beträffande labellumformerna måste man anse de oflikade (ex. *Nigritella nigra*) såsom uppkomna genom reduktion av treflikiga (ex. *Gymnadenia conopsea*), femflikiga (ex. *Orchis militaris*) etc. Mångflikigt labellum finnes hos *Disa ukingensis* och *D. lugens*. Genom förkrympning av den mellersta fliken uppkomma tvåflikade labellumformer (*Listera ovata*) eller fyraflikiga (*Orchis longibracteata*). Förf. påpekar även några övergångar mellan labella och mellanblad, och att man möjligen av de mångflikiga perigonbladen hos en del *Cirrhopetalum*-arter kan få en föreställning om det ursprungliga mellanbladets utseende.

Som exempel på egendomlig morfologisk valör kan nämnas, att vart och ett av resp. foderbladen hos *Cydonia vulgaris*, *Ononis*, *Trifolium*, kronbladen hos *Bruguiera eriopetala*, *Kandelia caryophylla* och perigonbladen hos *Humulus lupulus* (♂) motsvarar tvenne med varandra sammanvuxna stipler.

Avslutningskapitlet ger slutligen en överblick över ståndarbladens alla skiftande stipelbildningar.

Gunnar Erdtman.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Nya medlemmar.

Vid Styrelsens sammanträde den 9 oktober 1920 invaldes följande medlemmar:

på förslag av fil. mag. Sten Eriksson:
tandläkaren Per Tuvesson, Kristianstad;

på förslag av apotekaren Axel Nilsson:
apotekaren Sigfrid Heijler, Mjölby;
apotekaren Johan Lybing, Visby;

på förslag av docenten K. V. O. Dahlgren:
kaptenen John Kinnander, Kristianstad;

på förslag av lektor Kurt Falck:
studeranden Ingemar Källström, Falun;

på förslag av professor T. Lagerberg:
studeranden Ragnar Fernqvist, Stockholm;

på förslag av lektor E. Hemmendorff:
direktören Otto Salomonson, Drevviken.

Anslag ur teaterlotteriet till Svensk Botanisk Tidskrift.

Svenska Botaniska Föreningen, Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi och Geologiska Föreningen ha i en till Konungen i maj 1920 ingiven underdånig skrivelse anhållit om understöd ur teaterlotteriet för fortsatt utgivande av deras tidskrifter. Kungl. Maj:t har behagat bifalla denna framställning på sätt, som närmare framgår av nedanstående utdrag av Kungl. Brevet i ärendet.

— —

4. Av behållningen i fjärde dragningen skola utgå: 75 000 kronor till Konsertföreningen i Stockholm, 100 000 kronor till Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi för fortsatt utgivande av tidskrifterna Ymer och Geografiska Annaler, 50 000 kronor till Geologiska Föreningen i Stockholm för fortsatt utgivande av föreningsförhandlingar, 50 000 kronor till Svenska Botaniska Föreningen till fortsatt utgivande av Svensk Botanisk Tidskrift samt 100 000 kronor till Kungl. Teatern.

6. De från lotteriet härflytande medel må icke till här ovan omförmälda institutioner utbetalas, förrän efter framställning från vederbörande, närmare beslut av Oss fattats rörande medlens användning.

7. Innan försäljningen av lotter börjas, skall till Oss avlämnas för att av Oss godkännas en beträffande varje dragning av bankinrättning eller av ett konsortium vederhäftiga personer ingången förbindelse, däri ansvaras för att, oberoende av utfallet av försäljningen av lotter, ej mindre de i varje dragning utfästa vinsterna skola till vinnarna utbetalas än även 375 000 kronor bliva för de under punkt 2 respektive punkt 3 och punkt 4 angivna ändamål disponibla.

8. Försäljningen av lotterna skall ombesörjas av särskilda av styrelsen för Kungl. Teaterns aktiebolag efter samråd med Stadionstyrelsen, Konsertföreningen, Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi, Geologiska Föreningen och Svenska Botaniska Föreningen utsedda kommitterade. Lottsedlarna eller bevis om andel däri må icke till allmänheten utbjudas eller försäljas av andra än de utsedda kommitterade eller av kommissionärer, antagna av de kommitterade.

9. Dragningarna i lotteriet skola äga rum den 15 mars, den 15 maj, den 15 september och den 15 november 1922, eller om sön- eller helgdag å någon av dessa dagar skulle infalla, närmast därefter infallande söckendag.

3 8198 313 772 970
THE UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO

NORDHEIM
BOKBINDER
TEL. 1789